

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/15282

28.11.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 2月 5日

出願番号  
Application Number: 特願2003-028387  
[ST: 10/C]: [JP2003-028387]

出願人  
Applicant(s): 三菱レイヨン株式会社

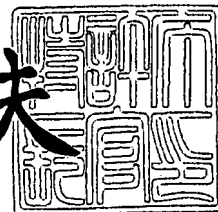
RECEIVED	
22 JAN 2004	
WIPO	PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3109565

【書類名】 特許願

【整理番号】 14-657-1

【提出日】 平成15年 2月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市多摩区登戸 3816 番地 三菱レイヨン  
株式会社東京技術・情報センター内

【氏名】 小野 雅江

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市多摩区登戸 3816 番地 三菱レイヨン  
株式会社東京技術・情報センター内

【氏名】 山下 友義

【特許出願人】

【識別番号】 000006035

【氏名又は名称】 三菱レイヨン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065385

【弁理士】

【氏名又は名称】 山下 穰平

【電話番号】 03-3431-1831

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-226249

【出願日】 平成14年 8月 2日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-355275

【出願日】 平成14年12月 6日



【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010700

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光偏向素子及び光源装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光を入射する入光面とその反対側に位置し入射した光を出射する出光面とを有しており、前記入光面には 2 つのプリズム面から構成されるプリズム列が互いに並列に複数配列され、該 2 つのプリズム面の少なくとも一方が非単一平面からなり、かつ前記プリズム列を構成する一方のプリズム面の頂部振り分け角  $\alpha$  が  $2 \sim 25$  度で他方のプリズム面の頂部振り分け角  $\beta$  が  $33 \sim 40$  度であることを特徴とする光偏向素子。

【請求項 2】 前記 2 つのプリズム面の一方が非単一平面からなり且つ他方が単一平面からなることを特徴とする、請求項 1 に記載の光偏向素子。

【請求項 3】 前記非単一平面は少なくとも 1 つの凸曲面からなることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の光偏向素子。

【請求項 4】 前記非単一平面は互いに傾斜角の異なる 2 つ以上の平面からなることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の光偏向素子。

【請求項 5】 前記非単一平面は互いに傾斜角の異なる 2 つ以上の凸曲面からなることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の光偏向素子。

【請求項 6】 前記非単一平面は 1 つ以上の平面と 1 つ以上の凸曲面とからなることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の光偏向素子。

【請求項 7】 前記非単一平面は、前記出光面に近い側に位置する前記平面または前記凸曲面ほど傾斜角が大きいことを特徴とする、請求項 4 ～ 6 のいずれかに記載の光偏向素子。

【請求項 8】 前記非単一平面において、前記プリズム列の頂部に最も近い面の傾斜角と最も前記出光面に近い面の傾斜角との差が  $1^\circ \sim 15^\circ$  であることを特徴とする、請求項 4 ～ 7 のいずれかに記載の光偏向素子。

【請求項 9】 前記非単一平面を構成する前記平面および／または前記凸曲面の各面で全反射して前記出光面から出射する光において、前記各面ごとの出射光分布のピーク方向が前記プリズム列の形成されている平面の略法線方向であることを特徴とする、請求項 3 ～ 6 のいずれかに記載の光偏向素子。

【請求項 10】 前記プリズム列が、その断面において、頂点の座標を原点とし、前記プリズム列のピッチPの長さを1と正規化したとき、点1 (-0.111, 1.27)、点2 (0.0, 0.0)、点3 (0.159, 0.195)、点4 (0.212, 0.260)、点5 (0.265, 0.328)、点6 (0.319, 0.398)、点7 (0.372, 0.470)、点8 (0.425, 0.544)、点9 (0.478, 0.621)、点10 (0.531, 0.699)、点11 (0.584, 0.780)、点12 (0.637, 0.861)、点13 (0.690, 0.945)、点14 (0.743, 1.030)、点15 (0.796, 1.117)、点16 (0.889, 1.27)の16点またはその近傍点を繋いだ形状からなることを特徴とする、請求項1に記載の光偏向素子。

【請求項 11】 前記プリズム列が、その断面において、前記プリズム列のピッチPの長さを1と正規化したとき、前記点1～点16から選んだ少なくとも5点についてはその点を中心とした半径0.021の円内にある前記近傍点を用いて繋いだ形状からなることを特徴とする、請求項10に記載の光偏向素子。

【請求項 12】 前記プリズム列が、その断面において、頂点の座標を原点とし、前記プリズム列のピッチPの長さを1と正規化したとき、点1 (-0.206, 1.168)、点2 (0.000, 0.000)、点3 (0.159, 0.204)、点4 (0.212, 0.273)、点5 (0.265, 0.343)、点6 (0.319, 0.416)、点7 (0.372, 0.490)、点8 (0.425, 0.567)、点9 (0.478, 0.646)、点10 (0.531, 0.727)、点11 (0.584, 0.810)、点12 (0.637, 0.897)、点13 (0.794, 1.168)の13点またはその近傍点を繋いだ形状からなることを特徴とする、請求項1に記載の光偏向素子。

【請求項 13】 前記プリズム列が、その断面において、前記プリズム列のピッチPの長さを1と正規化したとき、前記点1～点13から選んだ少なくとも5点についてはその点を中心とした半径0.021の円内にある前記近傍点を用いて繋いだ形状からなることを特徴とする、請求項12に記載の光偏向素子。

【請求項 14】 前記プリズム列が、その断面において、頂点の座標を原点とし、前記プリズム列のピッチPの長さを1と正規化したとき、点1 (-0.284, 1.059)、点2 (0.000, 0.000)、点3 (0.212, 0.278)、点4 (0.265, 0.350)、点5 (0.319, 0.423)、点6 (0.372, 0.501)、点7 (0.425, 0.581)、点8 (0.478, 0.663)、点9 (0.531, 0.748)、点10 (0.584, 0.834)、点11 (0.637, 0.922)、点12 (0.716, 1.059)の12点またはその近傍点を繋いだ形状からなることを特徴とする、請求項1

に記載の光偏向素子。

【請求項 15】 前記プリズム列が、その断面において、前記プリズム列のピッチ $P$ の長さを 1 と正規化したとき、前記点 1 ～点 12 から選んだ少なくとも 5 点についてはその点を中心とした半径 0.021 の円内にある前記近傍点を用いて繋いだ形状からなることを特徴とする、請求項 14 に記載の光偏向素子。

【請求項 16】 前記プリズム列のピッチ $P$ と、前記プリズム列を構成する頂部振り分け角  $\beta$  の前記プリズム面の断面形状においてプリズム頂部と谷部とを結んだ仮想直線の長さ  $L2$  とが、 $L2/P = 1.1 \sim 1.7$  の関係を満たすことを特徴とする、請求項 1 ～15 のいずれかに記載の光偏向素子。

【請求項 17】 頂部振り分け角  $\alpha$  の前記プリズム面の断面形状においてプリズム頂部と谷部とを結んだ仮想直線の長さ  $L1$  と、頂部振り分け角  $\beta$  の前記プリズム面の断面形状においてプリズム頂部と谷部とを結んだ仮想直線の長さ  $L2$  とが、 $L2/L1 = 1.1 \sim 1.3$  の関係を満たすことを特徴とする、請求項 1 ～16 のいずれかに記載の光偏向素子。

【請求項 18】 前記プリズム列を構成する 2 つのプリズム面のなす稜線が、前記プリズム列のピッチ $P$ の長さを 1 と正規化したとき、その基準線に対して 0.018 ～0.354 の凹凸状に形成されていることを特徴とする、請求項 1 ～17 のいずれかに記載の光偏向素子。

【請求項 19】 前記プリズム列を構成する 2 つのプリズム面が、前記プリズム列のピッチ $P$ の長さを 1 と正規化したとき、その基準面に対して 0.012 ～0.334 の凹凸状に形成されていることを特徴とする、請求項 1 ～18 のいずれかに記載の光偏向素子。

【請求項 20】 互いに隣接するプリズム列の間に平坦部が設けられていることを特徴とする、請求項 1 ～19 のいずれかに記載の光偏向素子。

【請求項 21】 前記平坦部がプリズム谷部からプリズム列の高さ方向に 2 ～10  $\mu\text{m}$  の位置に設けられていることを特徴とする、請求項 20 に記載の光偏向素子。

【請求項 22】 前記平坦部が、前記プリズム列のピッチ $P$ の長さを 1 と正規化したとき、プリズム谷部からプリズム列の高さ方向に 0.035 ～0.18

の位置に設けられていることを特徴とする、請求項 20 に記載の光偏向素子。

【請求項 23】 前記平坦部が、頂部振り分け角  $\beta$  の前記プリズム面の断面形状においてプリズム頂部とプリズム谷部とを結んだ仮想直線の長さ  $L_2$  を 1 と正規化したとき、プリズム谷部からプリズム列の高さ方向に 0.022 ~ 0.16 の位置に設けられていることを特徴とする、請求項 20 に記載の光偏向素子。

【請求項 24】 一次光源と、該一次光源から発せられた光が入射する光入射面を有し且つ入射した光を導光し且つ導光された光を出射する光出射面を有する導光体と、該導光体の前記光出射面に対向して前記入光面が位置するように配置された請求項 1 ~ 23 のいずれかに記載の光偏向素子とを備えていることを特徴とする光源装置。

【請求項 25】 前記光偏向素子は、前記プリズム列の頂部振り分け角  $\alpha$  の前記プリズム面が前記一次光源に近い側に配置され、前記プリズム列の頂部振り分け角  $\beta$  の前記プリズム面が前記一次光源から遠い側に配置されていることを特徴とする、請求項 24 に記載の光源装置。

【請求項 26】 前記一次光源が前記導光体のコーナー部に隣接して配置され、かつ前記光偏向素子のプリズム列が前記一次光源を略中心として略同心円状に配置されていることを特徴とする、請求項 24 または 25 に記載の光源装置。

【請求項 27】 前記光偏向素子の出光面上に隣接配置された光拡散素子を備えており、該光拡散素子は平行光を入射したときの出射光分布の半値全幅が異方性を有していることを特徴とする、請求項 24 ~ 26 のいずれかに記載の光源装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ノートパソコン、液晶テレビ、携帯電話、携帯情報端末等において表示部として使用される液晶表示装置等を構成するエッジライト方式の光源装置およびそれに使用される光偏向素子に関するものであり、特に光源装置の導光体の光出射面側に配置される光偏向素子の改良に関するものである。

#### 【0002】

**【従来の技術】**

近年、カラー液晶表示装置は、携帯用ノートパソコンやパソコン等のモニターとして、あるいは液晶テレビやビデオ一体型液晶テレビ、携帯電話、携帯情報端末等の表示部として、種々の分野で広く使用されてきている。また、情報処理量の増大化、ニーズの多様化、マルチメディア対応等に伴って、液晶表示装置の大画面化、高精細化が盛んに進められている。

**【0003】**

液晶表示装置は、基本的にバックライト部と液晶表示素子部とから構成されている。バックライト部としては、液晶表示素子部の直下に一次光源を配置した直下方式のものや導光体の側端面に対向するように一次光源を配置したエッジライト方式のものがあり、液晶表示装置のコンパクト化の観点からエッジライト方式が多用されている。

**【0004】**

ところで、近年、比較的小さな画面寸法の表示装置であって観察方向範囲の比較的狭い例えば携帯電話機の表示部として使用される液晶表示装置等では、消費電力の低減の観点から、エッジライト方式のバックライト部として、一次光源から発せられる光量を有効に利用するために、画面から出射する光束の広がり角度をできるだけ小さくして所要の角度範囲に集中して光を出射させるものが利用されてきている。

**【0005】**

このように観察方向範囲が限定される表示装置であって、一次光源の光量の利用効率を高め消費電力を低減するために比較的狭い範囲に集中して光出射を行う光源装置として、特開 2001-143515 号公報（特許文献 2）において、導光体の光出射面に隣接して両面にプリズム形成面を有するプリズムシートを使用することが提案されている。この両面プリズムシートでは、一方の面である入光面及び他方の面である出光面のそれぞれに、互いに平行な複数のプリズム列が形成されており、入光面と出光面とでプリズム列方向を合致させ且つプリズム列どうしを対応位置に配置している。これにより、導光体の光出射面から該光出射面に対して傾斜した方向に出射光のピークを持ち適宜の角度範囲に分布して出射



する光を、プリズムシートの入光面の一方のプリズム面から入射させ他方のプリズム面で内面反射させ、更に出光面のプリズムでの屈折作用を受けさせて、比較的狭い所要方向へ光を集中出射させることができる。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような光源装置によれば、狭い角度範囲の集中出射が可能であるが、光偏向素子として使用されるプリズムシートとして両面に互いに平行な複数のプリズム列を、入光面と出光面とでプリズム列方向を合致させ且つプリズム列どうしを対応位置に配置することが必要であり、この成形が複雑になる。

#### 【0007】

特開平10-254371号公報（特許文献1）では、プリズム列を構成する一方の面の傾斜角 $\alpha$ を4.7～5.7度、他方の面の傾斜角 $\beta$ を34.2～35度とすることで法線方向の輝度向上を図っているが、他方の面を平面としているため十分な効果が得られていない。

#### 【0008】

そこで、本発明の目的は、出射光の分布が非常に狭くコントロールされ、一次光源の光量の利用効率の向上が可能となり（即ち、一次光源から発せられる光を所要の観察方向へ集中して出射させる効率が高くなり）、しかも簡素化された構成で画像品位の向上が容易な光偏向素子および光源装置を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【特許文献1】

特開平10-254371号公報

##### 【特許文献2】

特開2001-143515号公報

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明によれば、上記目的を達成するものとして、

光を入射する入光面とその反対側に位置し入射した光を出射する出光面とを有しており、前記入光面には2つのプリズム面から構成されるプリズム列が互いに

並列に複数配列され、該2つのプリズム面の少なくとも一方が非単一平面からなり、かつ前記プリズム列を構成する一方のプリズム面の頂部振り分け角 $\alpha$ が2～25度で他方のプリズム面の頂部振り分け角 $\beta$ が33～40度であることを特徴とする光偏向素子、  
が提供される。本発明において、非単一平面とは、単一平面からなる面以外の面をいう。

#### 【0011】

本発明の一態様においては、前記2つのプリズム面の一方が非単一平面からなり且つ他方が単一平面からなる。

#### 【0012】

本発明の一態様においては、前記非単一平面は少なくとも1つの凸曲面からなる。

#### 【0013】

本発明の一態様においては、前記非単一平面は、互いに傾斜角の異なる2つ以上の平面からなり、あるいは互いに傾斜角の異なる2つ以上の凸曲面からなり、あるいは1つ以上の平面と1つ以上の凸曲面とからなる。本発明の一態様においては、前記非単一平面は、前記出光面に近い側に位置する前記平面または前記凸曲面ほど傾斜角が大きい。

#### 【0014】

本発明の一態様においては、前記非単一平面において、前記プリズム列の頂部に最も近い面の傾斜角と最も前記出光面に近い面の傾斜角との差が $1^{\circ} \sim 15^{\circ}$ である。本発明の一態様においては、前記非単一平面を構成する前記平面および／または前記凸曲面の各面で全反射して前記出光面から出射する光において、前記各面ごとの出射光分布のピークの方が前記プリズム列の形成されている平面の略法線方向である。

#### 【0015】

本発明の一態様においては、前記プリズム列が、その断面において、頂点の座標を原点とし、前記プリズム列のピッチPの長さを1と正規化したとき、点1(-0.111, 1.27)、点2(0.0, 0.0)、点3(0.159, 0.195)、点4(0.212, 0.260)、点5(0.

265, 0.328)、点 6 (0.319, 0.398)、点 7 (0.372, 0.470)、点 8 (0.425, 0.544)、点 9 (0.478, 0.621)、点 10 (0.531, 0.699)、点 11 (0.584, 0.780)、点 12 (0.637, 0.861)、点 13 (0.690, 0.945)、点 14 (0.743, 1.030)、点 15 (0.796, 1.117)、点 16 (0.889, 1.27) の 16 点またはその近傍点を繋いだ形状からなる。

#### 【0016】

本発明の一態様においては、前記プリズム列が、その断面において、頂点の座標を原点とし、前記プリズム列のピッチPの長さを1と正規化したとき、点1 (-0.206, 1.168)、点2 (0.000, 0.000)、点3 (0.159, 0.204)、点4 (0.212, 0.273)、点5 (0.265, 0.343)、点6 (0.319, 0.416)、点7 (0.372, 0.490)、点8 (0.425, 0.567)、点9 (0.478, 0.646)、点10 (0.531, 0.727)、点11 (0.584, 0.810)、点12 (0.637, 0.897)、点13 (0.794, 1.168) の13点を繋いだ形状からなる。

#### 【0017】

本発明の一態様においては、前記プリズム列が、その断面において、頂点の座標を原点とし、前記プリズム列のピッチPの長さを1と正規化したとき、点1 (-0.284, 1.059)、点2 (0.000, 0.000)、点3 (0.212, 0.278)、点4 (0.265, 0.350)、点5 (0.319, 0.423)、点6 (0.372, 0.501)、点7 (0.425, 0.581)、点8 (0.478, 0.663)、点9 (0.531, 0.748)、点10 (0.584, 0.834)、点11 (0.637, 0.922)、点12 (0.716, 1.059) の12点を繋いだ形状からなる。

#### 【0018】

本発明の一態様においては、前記プリズム列が、その断面において、前記プリズム列のピッチPの長さを1と正規化したとき、前記16点、13点または12点から選んだ少なくとも5点についてはその点を中心とした半径0.021の円内にある前記近傍点を用いて繋いだ形状からなる。

#### 【0019】

本発明の一態様においては、前記プリズム列のピッチPと、前記プリズム列を構成する頂部振り分け角 $\beta$ の前記プリズム面の断面形状においてプリズム頂部と谷部とを結んだ仮想直線の長さ $L_2$ とが、 $L_2/P = 1.1 \sim 1.7$  の関係を満たす。本発明の一態様においては、頂部振り分け角 $\alpha$ の前記プリズム面の断面形状においてプリズム頂部と谷部とを結んだ仮想直線の長さ $L_1$ と、頂部振り分け角 $\beta$

の前記プリズム面の断面形状においてプリズム頂部と谷部とを結んだ仮想直線の長さ $L_2$ とが、 $L_2/L_1 = 1.1 \sim 1.3$ の関係を満たす。

#### 【0020】

本発明の一態様においては、前記プリズム列を構成する2つのプリズム面のなす稜線が、前記プリズム列のピッチ $P$ の長さを1と正規化したとき、その基準線に対して $0.018 \sim 0.354$ の凹凸状に形成されている。本発明の一態様においては、前記プリズム列を構成する2つのプリズム面が、前記プリズム列のピッチ $P$ の長さを1と正規化したとき、その基準面に対して $0.012 \sim 0.334$ の凹凸状に形成されている。

#### 【0021】

本発明の一態様においては、互いに隣接するプリズム列の間に平坦部が設けられている。本発明の一態様においては、前記平坦部がプリズム谷部からプリズム列の高さ方向に $2 \sim 10 \mu\text{m}$ の位置に設けられている。本発明の一態様においては、前記平坦部が、前記プリズム列のピッチ $P$ の長さを1と正規化したとき、プリズム谷部からプリズム列の高さ方向に $0.035 \sim 0.18$ の位置に設けられている。本発明の一態様においては、前記平坦部が、頂部振り分け角 $\beta$ の前記プリズム面の断面形状においてプリズム頂部とプリズム谷部とを結んだ仮想直線の長さ $L_2$ を1と正規化したとき、プリズム谷部からプリズム列の高さ方向に $0.022 \sim 0.16$ の位置に設けられている。

#### 【0022】

また、本発明によれば、上記目的を達成するものとして、

一次光源と、該一次光源から発せられた光が入射する光入射面を有し且つ入射した光を導光し且つ導光された光を出射する光出射面を有する導光体と、該導光体の前記光出射面に対向して前記入光面が位置するように配置された上記光偏向素子とを備えていることを特徴とする光源装置、  
が提供される。

#### 【0023】

本発明の一態様においては、前記光偏向素子は、前記プリズム列の頂部振り分け角 $\alpha$ の前記プリズム面が前記一次光源に近い側に配置され、前記プリズム列の

頂部振り分け角  $\beta$  の前記プリズム面が前記一次光源から遠い側に配置されている。

#### 【0024】

本発明の一態様においては、前記一次光源が前記導光体のコーナー部に隣接して配置され、かつ前記光偏向素子のプリズム列が前記一次光源を略中心として略同心円状に配置されている。

#### 【0025】

本発明の一態様においては、前記光偏向素子の出光面上に隣接配置された光拡散素子を備えており、該光拡散素子は平行光を入射したときの出射光分布の半値全幅が異方性を有している。

#### 【0026】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

#### 【0027】

図1は、本発明による面光源装置の一つの実施形態を示す模式的斜視図である。図1に示されているように、本実施形態の発明の面光源装置は、少なくとも一つの側端面を光入射面31とし、これと略直交する一つの表面を光出射面33とする導光体3と、この導光体3の光入射面31に対向して配置され光源リフレクタ2で覆われた線状または棒状の一次光源1と、導光体3の光出射面33上に配置された光偏向素子4およびその上に配置された光拡散素子6と、導光体3の光出射面33と反対側の裏面34に対向して配置された光反射素子5とから構成される。

#### 【0028】

導光体3は、XY面と平行に配置されており、全体として矩形板状をなしている。導光体3は4つの側端面を有しており、そのうちYZ面と平行な1対の側端面のうち、少なくとも一つの側端面を光入射面31とする。光入射面31は一次光源1に対向して配置されており、一次光源1から発せられた光は光入射面31から導光体3内へと入射する。本発明においては、例えば、光入射面31と反対側の側端面32等の他の側端面にも一次光源を配置してもよい。

## 【0029】

導光体3の光入射面31に略直交した2つの主面は、それぞれXY面と略平行に位置しており、いずれか一方の面（図では上面）が光出射面33となる。この光出射面33またはそれと反対側の裏面34のうちの少なくとも一方の面に粗面からなる指向性光出射機能部や、プリズム列、レンチキュラーレンズ列、V字状溝等の多数のレンズ列を光入射面31と略平行に並列形成したレンズ面からなる指向性光出射機能部を付与することによって、光入射面31から入射した光を導光体3中を導光させながら、光出射面33から光入射面31および光出射面33に直交する面（XZ面）内の出射光分布において指向性のある光を出射させる。このXZ面内分布における出射光分布のピークの方が光出射面33となす角度を $\alpha$ とすると、この角度 $\alpha$ は10～40度とすることが好ましく、出射光分布の半値全幅は10～40度とすることが好ましい。

## 【0030】

導光体3の表面に形成する粗面やレンズ列は、ISO4287/1-1984による平均傾斜角 $\theta_a$ が0.5～15度の範囲のものとすることが、光出射面33内での輝度の均斉度を図る点から好ましい。平均傾斜角 $\theta_a$ は、さらに好ましくは1～12度の範囲であり、より好ましくは1.5～11度の範囲である。この平均傾斜角 $\theta_a$ は、導光体3の厚さ（ $t$ ）と入射光が伝搬する方向の長さ（ $L$ ）との比（ $L/t$ ）によって最適範囲が設定されることが好ましい。すなわち、導光体3として $L/t$ が20を越え200以下程度のもを使用する場合は、平均傾斜角 $\theta_a$ を0.5～7.5度とすることが好ましく、さらに好ましくは1～5度の範囲であり、より好ましくは1.5～4度の範囲である。また、導光体3として $L/t$ が20以下程度のもを使用する場合は、平均傾斜角 $\theta_a$ を7～12度とすることが好ましく、さらに好ましくは8～11度の範囲である。

## 【0031】

導光体3に形成される粗面の平均傾斜角 $\theta_a$ は、ISO4287/1-1984に従って、触針式表面粗さ計を用いて粗面形状を測定し、測定方向の座標を $x$ として、得られた傾斜関数 $f(x)$ から次の（1）式および（2）式を用いて求めることができる。ここで、 $L$ は測定長さであり、 $\Delta a$ は平均傾斜角 $\theta_a$ の正接

である。

### 【0032】

$$\Delta a = (1/L) \int_0^L |(d/dx) f(x)| dx \quad \dots (1)$$

$$\theta a = \tan^{-1}(\Delta a) \quad \dots (2)$$

さらに、導光体3としては、その光出射率が0.5～5%の範囲にあるものが好ましく、より好ましくは1～3%の範囲である。これは、光出射率が0.5%より小さくなると導光体3から出射する光量が少なくなり十分な輝度が得られなくなる傾向にあり、光出射率が5%より大きくなると一次光源1の近傍で多量の光が出射して、光出射面33内でのX方向における光の減衰が著しくなり、光出射面33での輝度の均斉度が低下する傾向にあるためである。このように導光体3の光出射率を0.5～5%とすることにより、光出射面から出射する光の出射光分布におけるピーク光の角度（ピーク角度）が光出射面の法線に対し50～80度の範囲にあり、光入射面と光出射面との双方に垂直なXZ面における出射光分布の半値全幅が10～40度であるような指向性の高い出射特性の光を導光体3から出射させることができ、その出射方向を光偏向素子4で効率的に偏向させることができ、高い輝度を有する面光源素子を提供することができる。

### 【0033】

本発明において、導光体3からの光出射率は次のように定義される。光出射面33の光入射面31側の端縁での出射光の光強度（ $I_0$ ）と光入射面31側の端縁から距離Lの位置での出射光強度（ $I$ ）との関係は、導光体3の厚さ（Z方向寸法）をtとすると、次の（3）式のような関係を満足する。

### 【0034】

$$I = I_0 \cdot A (1 - A) L/t \quad \dots (3)$$

ここで、定数Aが光出射率であり、光出射面33における光入射面31と直交するX方向での単位長さ（導光体厚さtに相当する長さ）当たりの導光体3から光が出射する割合（%）である。この光出射率Aは、縦軸に光出射面23からの出射光の光強度の対数を取り横軸に（ $L/t$ ）を取り、これらの関係をプロットすることで、その勾配から求めることができる。

### 【0035】

また、指向性光出射機能部が付与されていない他の主面には、導光体 3 からの出射光の一次光源 1 と平行な面 (Y Z 面) での指向性を制御するために、光入射面 3 1 に対して略垂直の方向 (X 方向) に延びる多数のレンズ列を配列したレンズ面を形成することが好ましい。図 1 に示した実施形態においては、光出射面 3 3 に粗面を形成し、裏面 3 4 に光入射面 3 1 に対して略垂直方向 (X 方向) に延びる多数のレンズ列の配列からなるレンズ面を形成している。本発明においては、図 1 に示した形態とは逆に、光出射面 3 3 にレンズ面を形成し、裏面 3 4 を粗面とするものであってもよい。

#### 【0036】

図 1 に示したように、導光体 3 の裏面 3 4 あるいは光出射面 3 3 にレンズ列を形成する場合、そのレンズ列としては略 X 方向に延びたプリズム列、レンチキュラーレンズ列、V 字状溝等が挙げられるが、Y Z 断面の形状が略三角形のプリズム列とすることが好ましい。

#### 【0037】

このプリズム列を形成する場合には、その頂角を 70～150 度の範囲とすることが好ましい。これは、頂角をこの範囲とすることによって導光体 3 からの出射光を十分集光させることができ、面光源装置としての輝度の十分な向上を図ることができるためである。すなわち、プリズム頂角をこの範囲内とすることによって、出射光分布におけるピーク光を含み X Z 面に垂直な面において出射光分布の半値全幅が 35～65 度である集光された出射光を出射させることができ、面光源素子としての輝度を向上させることができる。なお、プリズム列を光出射面 3 3 に形成する場合には、頂角は 80～100 度の範囲とすることが好ましく、プリズム列を裏面 3 4 に形成する場合には、頂角は 70～80 度または 100～150 度の範囲とすることが好ましい。

#### 【0038】

なお、本発明では、上記のような光出射面 3 3 またはその裏面 3 4 に光出射機能部を形成する代わりにあるいはこれと併用して、導光体内部に光拡散性微粒子を混入分散することで指向性光出射機能を付与したものでよい。また、導光体 3 としては、図 1 に示したような断面形状に限定されるものではなく、くさび状





、船形状等の種々の断面形状を持つものが使用できる。

#### 【0039】

図2は、光偏向素子4におけるプリズム列の形状の説明図であり、光偏向素子4は主表面の一方を入光面41とし他方の面を出光面42とする。入光面41には多数のプリズム列が並列に配列され、各プリズム列は光源側に位置する第1のプリズム面44と光源から遠い側に位置する第2のプリズム面45との2つのプリズム面から構成されている。図2に示した実施形態においては、第1のプリズム面44が平面であり、第2のプリズム面45が3つの互いに傾斜角の異なる平面46～48から構成された非単一平面であり、これら3つの平面は出光面42に近い平面ほど傾斜角が大きくなっている。なお、本発明において、プリズム列の面の傾斜角とはプリズム列形成平面43に対する各面の傾斜角度をいう。

#### 【0040】

光偏向素子4は、第1のプリズム面44の頂部振り分け角 $\alpha$ を2～25度、第2のプリズム面45の頂部振り分け角 $\beta$ を33～40度、 $\alpha$ と $\beta$ の差の絶対値( $|\alpha - \beta|$ )を8～38度とすることにより、高い集光効果を発揮させることができ、光源装置として高い輝度を得ることができる。なお、本発明において、頂部振り分け角 $\alpha$ 、 $\beta$ とは、プリズム列の頂角のプリズム列形成平面43の法線方向に対する左右の振り分け角であり、第1のプリズム面44の頂部におけるプリズム列形成平面43の法線方向となす角度を $\alpha$ とし、第2のプリズム面45の頂部におけるプリズム列形成平面43の法線方向となす角度を $\beta$ としている。さらに、出光面42に近い側に位置する面ほど傾斜角が大きくなるような2つ以上の面によりプリズム面を形成し、各面で全反射して出光面42から出射する光のピーク角度をすべての面で一致させることで、極めて高い輝度を得ることができる。このとき、最も出光面に近い面と最も出光面から遠い面との傾斜角の差は1度～15度の範囲であり、好ましくは5～12度の範囲であり、より好ましくは7～10度の範囲である。また、第2のプリズム面45をこのような構造にすることにより、所望の集光性を有する偏向素子を容易に設計することもできるとともに、一定の光学特性を有する光偏向素子を安定して製造することもできる。

#### 【0041】

次に、本発明の光偏向素子におけるプリズム面の形状及び機能について更に詳細に説明する。図3～図12は、2つのプリズム面がともに単一平面からなり出光面法線方向に対しそれぞれ角度 $\alpha$ 及び $\beta$ （本発明における頂部振り分け角 $\alpha$ 及び $\beta$ に対応）をなし且つ出光面法線方向に関して互いに対称に配置されており、プリズム頂角が65.4度（ $\alpha = \beta = 32.7$ 度）である従来の光偏向素子について、導光体からの出射光分布のピーク角度が光出射面に対し20度である光が、導光体の光入射面および光出射面の両方の面に対して垂直な平面において、どのような出射光分布で光偏向素子から出射するかを示したものである。図3～図12は、第1のプリズム面より入射した入射光が第2のプリズム面によって全反射され出光面42から出射される状態を、第2プリズム面をx方向に10個のエリアに均等に分割し、それぞれのエリアからの出射光分布を示したものである。10個のエリアは、プリズム頂部に近い方から順にPart 1、Part 2、・・・Part 10とした。第2のプリズム面で全反射され出射する全体の光の出射光分布においては、図13に示すように、そのピーク光はプリズム列形成平面の法線方向に出射され、22度の半値全幅を有している。

#### 【0042】

しかし、これらをPart 1～Part 10の各エリアにおける出射光分布で見ると、そのピーク角度は、Part 1およびPart 2では約-9度（負の角度値は法線方向を0度として光源方向に傾いた場合を示す。）付近に出射し、Part 3～Part 7では0度方向（プリズム列形成平面の法線方向）に向かってピーク光が順次シフトし、さらにPart 8～Part 10ではピーク光は正の角度方向に順次シフトしているのがわかる。最も出光面42に近いエリア（Part 10）で全反射される出射光のピーク角度は7度である。第2のプリズム面の各エリア（Part 1～Part 10）の間ではピーク角度に16度の広がりがある。また、各エリアからのピーク光の強度は、Part 1からPart 10へと徐々に小さくなっている。

#### 【0043】

このように、一つの平面からなるプリズム面で全反射され出射した光は、プリズム面の全反射するエリアに依存してかなり広い範囲で分散していることがわかる。この各エリアからの出射光分布におけるピーク光を、各エリアの面の傾斜角

をそれぞれ調整し、すべてのエリアでピーク角度が略同方向になるように出射させることによって、大部分の出射光を特定方向に集中して出射させることが可能となる。このとき、各エリアにおけるプリズムの面の傾斜角は、Part 1 から Part 10 の順に大きくなるように、すなわち出光面 42 に近いエリアの面ほど傾斜角を大きくするようにする。このように、各エリアの面の傾斜角を調整することで、図 14 に示したようにプリズム面全体で全反射される出射光を一定の方向に集光させることができ、より指向性が高く、ピーク強度の大きな光を出射することができる。本発明は、このような着想に基づいてなされたものである。

#### 【0044】

しかしながら、第 1 のプリズム面 44 の頂部振り分け角が  $\alpha = 32.7$  度では第 2 のプリズム面 45 で受ける光量があり多くないため、ピーク強度の向上には限界がある。そこで  $\alpha$  を 2 ～ 25 度にするすることで、第 2 のプリズム面 45 に当たる光量を増大させることができ、その結果ピーク強度の増加がもたらされる。これは図 15 と比較して図 16 に示すように第 1 のプリズム面 44 での屈折の効果が大きくなり、さらにプリズムが同一のピッチになるように寸法調整を行うことによりプリズム面 45 の断面形状における長さが長くなるためである。例えば、図 16 に示すように  $\alpha$  を 5 度、 $\beta$  を 38 度とすると、図 15 のように  $\alpha = \beta = 32.7$  度の場合に比較して約 1.29 倍の光量を第 2 のプリズム面 45 で受けることができる。このように  $\alpha$  を小さくすることでプリズム面 45 に当たる光量は増大するが、第 2 のプリズム面 45 が単一平面であると、全反射した光を効率よく略法線方向に向けることができない。このため第 2 のプリズム面 45 を非平面例えば曲面とするかおよび／またはいくつかの面例えば平面で構成する必要がある。

#### 【0045】

第 2 のプリズム面 45 のエリアの数に関しては、多くするとプリズム面全面にわたってピーク角度を細かく調整することができ、全体としての出光の集中度を高めることができる。しかし傾斜角の異なる平面を細かく形成しなければならず、光偏向素子のプリズム面を形成するための金型切削用のバイトの設計や製造が複雑となるとともに、一定の光学特性を有する光偏向素子を安定して得ることも

難しくなる。このため、プリズム面に形成するエリア数は3～20の範囲とすることが好ましく、より好ましくは4～15の範囲である。このプリズム面のエリアへの分割は均等に行うことが好ましいが、必ずしも均等に分割する必要はなく、プリズム面全体の所望の出射光分布に応じて調整することができる。

#### 【0046】

$\alpha$ の値としては2～25度、好ましくは5～20度、さらに好ましくは11～20度、最も好ましくは12～15度の範囲であり、 $\beta$ の値としては33～40度、好ましくは33.5～39.5度、さらに好ましくは33.5～38度、最も好ましくは34～38度の範囲である。また $\alpha$ と $\beta$ の差の絶対値( $|\alpha - \beta|$ )は8～38度、好ましくは13～35度、さらに好ましくは13～27度、最も好ましくは19～26度である。 $\alpha$ の値は小さい方がピーク強度は大きくなるが、 $\alpha = 0$ 度ではピーク角度を略法線方向に向けることが困難になる。また $\alpha$ を小さくすると、ピーク角度を略法線方向に向けるためにはプリズム頂角( $\alpha + \beta$ )も小さくすることになるため、製造がやや難しくなる。これらを考慮すると、 $\alpha$ は5度以上で且つ各面ごとの出射光分布のピーク角度が略法線方向になるような断面形状が最も好ましい。

#### 【0047】

具体的なプリズム形状としては、プリズムの頂点の座標を原点としプリズム列のピッチPの長さを1と正規化したとき、(x、z)座標表示で、点1(-0.111, 1.27)、点2(0.0, 0.0)、点3(0.159, 0.195)、点4(0.212, 0.260)、点5(0.265, 0.328)、点6(0.319, 0.398)、点7(0.372, 0.470)、点8(0.425, 0.544)、点9(0.478, 0.621)、点10(0.531, 0.699)、点11(0.584, 0.780)、点12(0.637, 0.861)、点13(0.690, 0.945)、点14(0.743, 1.030)、点15(0.796, 1.117)、点16(0.889, 1.27)の16点を繋いだ断面形状の15の平面からなるものが挙げられる。また点1(-0.284, 1.059)、点2(0.000, 0.000)、点3(0.212, 0.278)、点4(0.265, 0.350)、点5(0.319, 0.423)、点6(0.372, 0.501)、点7(0.425, 0.581)、点8(0.478, 0.663)、点9(0.531, 0.748)、点10(0.584, 0.834)、点11(0.637, 0.922)、点12(0.716, 1.059)の12点を繋いだ断面形状の11の平面からなる形状も好ましい。さらに点1(-0.206, 1.168)、点2(0.000, 0.000)、点3(0.159, 0.204)、



点4 (0.212, 0.273)、点5 (0.265, 0.343)、点6 (0.319, 0.416)、点7 (0.372, 0.490)、点8 (0.425, 0.567)、点9 (0.478, 0.646)、点10 (0.531, 0.727)、点11 (0.584, 0.810)、点12 (0.637, 0.897)、点13 (0.794, 1.168)の13点を繋いだ断面形状の12の平面からなるものも好ましい。

#### 【0048】

上記断面形状の16点、12点及び13点は厳密にその全てを通る必要はない。各点からの多少のずれ（即ち各点の近傍点を通るようにすること）はピーク強度に大きな影響を与えない。ただし、プリズム列のピッチPの長さを1と正規化したとき、16点、12点または13点中の少なくとも5点については、上記所定座標からのずれがそれらの点を中心とした半径0.021の円内にあるのが望ましく、好ましくは半径0.018の円内、さらに好ましくは半径0.014の円内にあるのが望ましい。また8点が半径0.014の円内にあるのが最も望ましい。

#### 【0049】

本発明においては、例えば図17に示したように、プリズム面の上記のような異なる傾斜角を有する面の少なくとも1つを凸曲面とすることもでき、全ての面を凸曲面としてもよい。すなわち、プリズム面を1つ以上の平面と1つ以上の凸曲面とから構成してもよいし、傾斜角の異なる2つ以上の凸曲面から構成してもよい。図17では、第2のプリズム面45を、4つのエリアに分割し、2つの平面49, 50と2つの凸曲面51, 52とから構成している。凸曲面51は、その断面形状において中心(-5.025, 4.389) 半径 $R=6.669$ の円の一部をなしており、凸曲面52は、その断面形状において中心(-6.672, 5.537) 半径 $R=8.677$ の円の一部をなしている。このように、プリズム面を異なる傾斜角の複数の凸曲面で構成した場合には、異なる傾斜角の平面により構成する場合と比較して、エリア数をたとえば2～10好ましくは2～5と少なくすることができる。しかし、エリア数が少なすぎると所望の出射光分布を調整するための各凸曲面の設計が困難となるため、エリア数は3～4の範囲とすることがより好ましい。

#### 【0050】

また、凸曲面の形状は、そのXY断面形状を円形のみならず非円形とすること

ができる。さらに、複数の凸曲面によりプリズム面を構成する場合には、各凸曲面の形状が異なることが好ましく、断面円形状の凸曲面と断面非円形状の凸曲面とを組み合わせることもできる。非円形状としては、楕円形状の一部、放物線形状の一部等が挙げられる。

#### 【0051】

本発明において、凸曲面の場合の傾斜角とは、凸曲面の両端縁を結ぶ面（断面形状においては凸曲線部の弦に相当）のプリズム列形成平面43に対する傾斜角度をいう。また、凸曲面が頂部を構成する場合には、頂部振り分け角は、凸曲面の両端縁を結ぶ面のプリズム列形成平面43の法線方向となす角をいう。

#### 【0052】

プリズム列のピッチPとプリズム列の頂部及び当該プリズム列のプリズム面45の谷部を結んだ長さL2との関係については、プリズム面45で受ける光量を多くし、プリズム列を構成するプリズム面の各エリアの出射光分布のピーク角度を法線方向に向け、プリズム頂角( $\alpha + \beta$ )が小さくなりすぎないようにするためには、 $L2/P = 1.1 \sim 1.7$ とすることが好ましい。より好ましくは $L2/P = 1.16 \sim 1.6$ 、さらに好ましくは $L2/P = 1.27 \sim 1.56$ である。また、プリズム列の頂部及び当該プリズム面44の谷部を結んだ長さL1とプリズム列の頂部及びプリズム面45の谷部を結んだ長さL2との関係は、 $L2/L1 = 1.1 \sim 1.3$ とすることが好ましい。より好ましくは $L2/L1 = 1.13 \sim 1.25$ 、さらに好ましくは $L2/L1 = 1.16 \sim 1.22$ である。

#### 【0053】

本発明において、プリズム列はプリズム谷部の切込み角が小さくなる。このため、製造の際にプリズム谷部にバリが発生しやすくなり、プリズム谷部が筋のように見える欠陥が発生する場合がある。このような欠陥の発生を防止するためには、図20に示すように、隣接するプリズム列の間に平坦部59を設けることが好ましい。この平坦部59は、図示されるように、当該平坦部を形成しない場合のプリズム谷部からプリズムの高さ方向に $2 \sim 10 \mu m$ の位置に設けることが好ましく、より好ましくは $2.5 \sim 5 \mu m$ 、さらに好ましくは $3 \sim 4 \mu m$ の位置である。この位置が $2 \mu m$ 未満では、プリズム列のパターンを型に形成する切削バ

イトの精密な加工が困難となる傾向にあり、 $10\mu\text{m}$ を超えると輝度低下を招く傾向があるためである。また、平坦部の形成位置は、プリズム列のピッチ $P$ の長さを1と正規化したとき、当該平坦部を形成しない場合のプリズム谷部から高さ方向に $0.035\sim 0.18$ の範囲でもよいし、頂部振り分け角 $\beta$ のプリズム面の断面形状においてプリズム頂部とプリズム谷部とを結んだ仮想直線の長さ $L2$ を1と正規化したとき、プリズム谷部からプリズム列の高さ方向に $0.022\sim 0.16$ の範囲でもよい。

#### 【0054】

プリズム列を構成する2つのプリズム面のなす稜線を、プリズム列のピッチ $P$ の長さを1と正規化したとき、稜線の基準線（プリズム列の平均高さに位置する線）に対して $0.018\sim 0.354$ の凹凸状に形成することもできる。稜線の基準線に対する凹凸の度合いは好ましくは $0.018\sim 0.177$ 、さらに好ましくは $0.018\sim 0.088$ 、より好ましくは $0.035\sim 0.063$ である。稜線を $Z$ 方向に関して凹凸状にすることで、ぎらつきを防ぎ、導光板や光偏向素子の欠陥を視認しにくくし、輝度の不均一を減少させる等の品位向上に役立つ。一方稜線を凹凸状にすると、導光板と光偏向素子との間に若干の隙間が生ずる。このため導光板からの出射光は、隙間がない時あたるべきプリズム列より反光源側のプリズム列にあたることになり、特に導光体からピーク出射光よりも法線寄りに出射する光はプリズム列の主たる反射面（一次光源から遠い側のプリズム面）に当たることができなくなることがあり、その場合にはその分だけ全体の輝度が低下するおそれがある。しかし、本発明の光偏向素子では、このような稜線を凹凸状にしたことによる輝度低下分を補って大幅な輝度アップが図れるので、全体の輝度低下を防ぐことができる。しかし、本発明の光偏向素子の効果を十分に発揮するためには、稜線の凹凸の度合いは前記範囲内とすることが好ましい。稜線を凹凸状に形成する方法は、特に限定されるものではない。例えば、レンズパターンを切削形成する際に特定の振動を与えながら切削したレンズ型を使用して成形する方法や従来のレンズシートのレンズ単位の稜線部を微細なサンドペーパー等を使用して研削加工する方法等によって形成することができる。

#### 【0055】

またプリズム列を構成する2つのプリズム面を、プリズム列のピッチPの長さを1と正規化したとき、プリズム面の基準面（稜線の基準線とプリズム面の底辺（谷部側の辺）の中心線を含む面）に対して0.012～0.334の凹凸状に形成することで上記稜線を凹凸状にする場合と同様、品位向上が図れる。プリズム基準面に対する凹凸の度合いは好ましくは0.012～0.152、さらに好ましくは0.012～0.076、より好ましくは0.022～0.046である。

#### 【0056】

このように、導光体3の光出射面33上に上記のような光偏向素子4を、そのプリズム列形成面が入光面側となるように載置することによって、導光体3の光出射面33から出射する指向性出射光のXZ面内での出射光分布をより狭くすることができ、光源装置としての高輝度化を図ることができる。すなわち、本発明においては、光偏向素子4のプリズム列形成面が導光体3の光出射面33に対向して配置される光源装置において、プリズム列の主たる反射面（一次光源から遠い側のプリズム面）の形状を最適化し、その長さを長くするとともに、導光体3からの出射光がプリズム列に入射する際に、入射光が光偏向素子4の出光面42から遠ざかる方向に屈折させることができるようにプリズム列の光の入射面（一次光源に近い側のプリズム面）の傾斜角を設定することによって、不要な方向への光の分散を抑止することにより光の利用効率を高め、所望の方向に集中して光を出射させることができ、光源装置としての格段の輝度の向上を図ることができたものである。

#### 【0057】

上記のような光偏向素子4において、プリズム面が傾斜角の異なる複数の平面あるいは凸曲面により構成されるとき、十分な集光特性を確保するためには、プリズム列の頂部と底部とを結ぶ仮想平面と複数の平面あるいは凸曲面（実際のプリズム面）との最大距離（d）をプリズム列のピッチ（P）に対する割合（ $d/P$ ）で0.4～5%とすることが好ましい。これは、 $d/P$ が0.4%未満であったり、あるいは5%を越えると、集光特性が低下する傾向にあり、十分な輝度向上を図れなくなる傾向にあるためであり、より好ましくは0.4～4.5%の



範囲であり、更に好ましくは0.7~4.0%の範囲である。また、凸曲面としては、その曲率半径( $r$ )をプリズム列のピッチ( $P$ )との比( $r/P$ )が2~50の範囲とすることが好ましく、より好ましくは5~30、更に好ましくは6.5~12の範囲である。この $r/P$ が2未満であったり50を越えると、十分な集光特性を発揮できなくなり、輝度が低下する傾向にある。

#### 【0058】

このような光偏向素子4からの出射光のXZ面内での出射光分布の半値全幅は、5度以上25度以下であることが好ましく、より好ましくは10~20度の範囲であり、さらに好ましくは11~15度の範囲である。これは、この出射光分布の半値全幅を5度以上とすることによって極端な狭視野化による画像等の見づらさをなくすことができ、25度以下とすることによって高輝度化を図ることができるためである。

#### 【0059】

一次光源1はY方向に延在する線状の光源であり、該一次光源1としては例えば蛍光ランプや冷陰極管を用いることができる。なお、本発明においては、一次光源1は線状光源に限定されるものではなく、LED光源、ハロゲンランプ、メタハロランプ等のような点光源を使用することもできる。特に、携帯電話機や携帯情報端末機等の比較的小さな画面寸法の表示装置に使用する場合には、LED等の小さな点光源を使用することが好ましい。また、一次光源1は、図1に示したように、導光体3の一方の側端面に設置する場合だけでなく、必要に応じて対向する他方の側端面にもさらに設置することもできる。

#### 【0060】

本発明においては、図1に示したように、一次光源1として線状の光源を使用する場合には、光偏向素子4に形成するプリズム列は一次光源1と略平行な方向に延びるように、あるいは一次光源1と20°以下の傾きを有する方向に延びるように形成するが、光偏向素子4に形成するプリズム列の配置は使用する光源によって、導光体3中を伝搬する光の伝搬方向によって変更することができる。例えば、図18に示すように一次光源1としてLED光源等の略点状光源を導光体3のコーナー等に配置して使用する場合には、導光体3に入射した光は光出射面

33 と同一の平面内において一次光源 1 を略中心とした放射状に導光体 3 中を伝搬し、光出射面 33 から出射する出射光も同様に一次光源 1 を中心とした放射状に出射する。このような放射状に出射する出射光を、その出射方向に関わらず効率よく所望の方向に偏向させるためには、光偏向素子 4 に形成するプリズム列を一次光源 1 を取り囲むように略弧状に並列して配置することが好ましい。このように、プリズム列を一次光源 1 を取り囲むように略弧状に並列して配置することにより、光出射面 33 から放射状に出射する光の殆どが光偏向素子 4 のプリズム列に対して略垂直に入射するため、導光体 3 の光出射面 33 の全領域で出射光を効率良く特定の方向に向けることができ、輝度の均一性を向上させることができる。光偏向素子 4 に形成する略弧状のプリズム列は、導光体 3 中を伝搬する光の分布に応じてその弧状の程度を選定し、光出射面 33 から放射状に出射する光の殆どが光偏向素子 4 のプリズム列に対して略垂直に入射するようにすることが好ましい。具体的には、LED 等の点状光源を略中心とした略同心円状に略円弧の半径が少しずつ大きくなるように並列して配置されたものが挙げられ、プリズム列の半径の範囲は、面光源システムにおける点状光源の位置と、液晶表示エリアに相当する面光源の有効エリアとの位置関係や大きさによって決定される。

#### 【0061】

光源リフレクタ 2 は一次光源 1 の光をロスを少なく導光体 3 へ導くものである。材質としては、例えば表面に金属蒸着反射層有するプラスチックフィルムを用いることができる。図示されているように、光源リフレクタ 2 は、光反射素子 5 の端縁部外面から一次光源 1 の外面を経て光拡散素子 6 の出光面端縁部へと巻きつけられている。他方、光源リフレクタ 2 は、光拡散素子 6 及び光偏向素子 4 を避けて、光反射素子 5 の端縁部外面から一次光源 1 の外面を経て導光体 3 の光出射面端縁部へと巻きつけることも可能である。

#### 【0062】

このような光源リフレクタ 2 と同様な反射部材を、導光体 3 の側端面 31 以外の側端面に付することも可能である。光反射素子 5 としては、例えば表面に金属蒸着反射層を有するプラスチックシートを用いることができる。本発明においては、光反射素子 5 として反射シートに代えて、導光体 3 の裏面 34 に金属蒸着等

により形成された光反射層等とすることも可能である。

#### 【0063】

本発明の導光体3及び光偏向素子4は、光透過率の高い合成樹脂から構成することができる。このような合成樹脂としては、メタクリル樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエステル系樹脂、塩化ビニル系樹脂が例示できる。特に、メタクリル樹脂が、光透過率の高さ、耐熱性、力学的特性、成形加工性に優れており、最適である。このようなメタクリル樹脂としては、メタクリル酸メチルを主成分とする樹脂であり、メタクリル酸メチルが80重量%以上であるものが好ましい。導光体3及び光偏向素子4の粗面の表面構造やプリズム列等の表面構造を形成するに際しては、透明合成樹脂板を所望の表面構造を有する型部材を用いて熱プレスすることで形成してもよいし、スクリーン印刷、押出成形や射出成形等によって成形と同時に形状付与してもよい。また、熱あるいは光硬化性樹脂等を用いて構造面を形成することもできる。更に、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリメタクリルイミド系樹脂等からなる透明フィルムあるいはシート等の透明基材上に、活性エネルギー線硬化型樹脂からなる粗面構造またレンズ列配列構造を表面に形成してもよいし、このようなシートを接着、融着等の方法によって別個の透明基材上に接合一体化させてもよい。活性エネルギー線硬化型樹脂としては、多官能(メタ)アクリル化合物、ビニル化合物、(メタ)アクリル酸エステル類、アリル化合物、(メタ)アクリル酸の金属塩等を使用することができる。

#### 【0064】

以上のような一次光源1、光源リフレクタ2、導光体3、光偏向素子4および光反射素子5更には光拡散素子6からなる面光源装置の発光面(光偏向素子4の出光面42更には光拡散素子6の表面)上に、液晶表示素子を配置することにより液晶表示装置が構成される。液晶表示装置は、図1における上方から液晶表示素子を通して観察者により観察される。また、本発明においては、十分にコリメートされた狭い分布の光を面光源装置から液晶表示素子に入射させることができるため、液晶表示素子での階調反転等がなく明るさ、色相の均一性の良好な画像表示が得られるとともに、所望の方向に集中した光照射が得られ、この方向の照

明に対する一次光源の発光光量の利用効率を高めることができる。

#### 【0065】

さらに、本発明においては、このように光偏向素子4によって狭視野化され高輝度化された光源装置において、輝度の低下をできる限り招くことなく、視野範囲を目的に応じて適度に制御するために、光偏向素子4の出光面上に光拡散素子6を隣接配置することができる。また、本発明においては、このように光拡散素子6を配置することによって、品位低下の原因となるぎらつきや輝度斑等を抑止し品位向上を図ることもできる。

#### 【0066】

光拡散素子6は、光偏向素子4の出光面側にて光偏向素子4と一体化させてもよいし、光拡散素子6を個別に光偏向素子4の出光面側に載置してもよいが、個別に光拡散素子6を配置するほうが好ましい。個別に光拡散素子6を載置する場合には、光拡散素子6の光偏向素子4に隣接する側の面には、光偏向素子4とのスティッキングを防止するため、凹凸構造を付与することが好ましい。同様に、光拡散素子6の出射面においても、その上に配置される液晶表示素子との間でのスティッキングを考慮する必要がある、光拡散素子6の出射面にも凹凸構造を付与することが好ましい。この凹凸構造は、スティッキング防止の目的のみに付与する場合には、平均傾斜角が0.7度以上となるような構造とすることが好ましく、さらに好ましくは1度以上であり、より好ましくは1.5度以上である。

#### 【0067】

本発明においては、輝度特性、視認性および品位等のバランスを考慮して光偏向素子4からの出射光を適度に拡散させる光拡散特性を有する光拡散素子6を使用することが必要である。すなわち、光拡散素子6の光拡散性が低い場合には、視野角を十分に広げることが困難となり視認性を低下させるとともに、品位改善効果が十分でなくなる傾向にあり、逆に光拡散性が高すぎる場合には光偏向素子4による狭視野化の効果が損なわれるとともに、全光線透過率も低くなり輝度が低下する傾向にある。そこで、本発明の光拡散素子6においては、平行光を入射したときの出射光分布の半値全幅が1～13度の範囲であるものが使用される。光拡散素子6の半値全幅は、好ましくは3～11度の範囲、さらに好ましくは4

～8.5度の範囲である。なお、本発明において光拡散素子6の出射光分布の半値全幅とは、図19に示すように、光拡散素子6に入射した平行光線が出射時にどの程度拡散して広がるかを示したもので、光拡散素子6を透過拡散した出射光の光度分布におけるピーク値に対する半値での広がり角の全幅の角度 ( $\Delta \theta_H$ ) をいう。

#### 【0068】

このような光拡散特性は、光拡散素子6中に光拡散剤を混入したり、光拡散素子6の少なくとも一方の表面に凹凸構造を付与することによって付与することができる。表面に形成する凹凸構造は、光拡散素子6の一方の表面に形成する場合と両方の表面に形成する場合とでは、その程度が異なる。光拡散素子6の一方の表面に凹凸構造を形成する場合には、その平均傾斜角を0.8～12度の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは3.5～7度であり、より好ましくは4～6.5度である。光拡散素子6の両方の表面に凹凸構造を形成する場合には、一方の表面に形成する凹凸構造の平均傾斜角を0.8～6度の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは2～4度であり、より好ましくは2.5～4度である。この場合、光拡散素子6の全光線透過率の低下を抑止するためには、光拡散素子6の入射面側の平均傾斜角を出射面側の平均傾斜角よりも大きくすることが好ましい。また、光拡散素子6のヘイズ値としては8～82%の範囲とすることが、輝度特性向上と視認性改良の観点から好ましく、さらに好ましくは30～70%の範囲であり、より好ましくは40～65%の範囲である。

#### 【0069】

本発明の光源装置においては、その発光面（光拡散素子6の出射面）の法線方向から観察した場合の表示エリア内における輝度が均一であることも要求される。この輝度の均一性は光源の表示エリアの大きさにも依存し、例えば、ノートパソコンやモニター等の表示エリアが大きい大型の光源装置では、比較的広い視野角特性が要求される場合があり、発光面から出射する出射光の分布をより広くすることが要求される。一方、携帯電話や携帯情報端末等の表示エリアが小さい小型の光源装置では、高輝度や表示品位向上が優先される場合があり、発光面からの出射する出射光分布は比較的狭くてもよい。このため、光拡散素子6としては

、光源装置の表示エリアの大きさに応じて適切な光拡散特性を有するものを使用することが好ましい。

#### 【0070】

本発明においては、光偏向素子4を用いて導光体3からの出射光を法線方向等の特定な方向に出射させ、この出射光を異方拡散性を有する光拡散素子6を用いて所望の方向に出射させることもできる。この場合、光拡散素子6に異方拡散作用と光偏向作用の両方の機能を付与することもできる。例えば、凹凸構造としてレンチキュラーレンズ列やシリンドリカルレンズ形状体を用いたものでは、その断面形状を非対称形状にすることで、異方拡散作用と光偏向作用の両機能を付与することができる。

#### 【0071】

また、本発明においては、光源装置としての視野角を調整し、品位を向上させる目的で、光偏向素子4や光拡散素子6に光拡散材を含有させることもできる。このような光拡散材としては、光偏向素子4や光拡散素子6を構成する材料と屈折率が異なる透明な微粒子を使用することができ、例えば、シリコンビーズ、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、フッ素化メタクリレート等の単独重合体あるいは共重合体等が挙げられる。光拡散材としては、光偏向素子4による狭視野効果や光拡散素子6による適度な拡散効果を損なわないように、含有量、粒径、屈折率等を適宜選定する必要がある。例えば、光拡散材の屈折率は、光偏向素子4や光拡散素子6を構成する材料との屈折率差が小さすぎると拡散効果が小さく、大きすぎると過剰な散乱屈折作用が生じるため、屈折率差が0.01～0.1の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは0.03～0.08、より好ましくは0.03～0.05の範囲である。また、光拡散材の粒径は、粒径が大きすぎると散乱が強くなりぎらつきや輝度の低下を引き起こし、小さすぎると着色が発生するため、平均粒径が0.5～20  $\mu\text{m}$ の範囲とすることが好ましく、さらに好ましくは2～15  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは2～10  $\mu\text{m}$ の範囲である。

#### 【0072】

なお、本発明のような光偏向素子を用いた光源装置の出射光分布は、ピーク位置を境に、一次光源側での出射光分布がピーク光から遠くなるにつれ急激に輝度

が低下し、一次光源から遠い側での出射光分布は比較的緩やかに輝度が低下する非対称な出射光分布を示す場合がある。例えば、このような出射光分布の光源装置を10インチ以上のノート型パソコン等の比較的広い視野角を必要とする液晶表示装置に用いる場合、比較的光拡散性の高い光拡散素子を光偏向素子の出光面上に配置し、出射光分布を広げて視野角を広げることが行われている。ヘイズ値が50%以上という光拡散性の強い光拡散素子を用いる場合には、出射光分布のピーク角度が1～3度程度一次光源から遠い側に偏向される。このため、光偏向素子からの出射光分布のピーク角度がその出光面の法線方向に位置する場合、光拡散素子により出射光分布のピーク角度が、法線方向から1～3度程度光源から遠い側に偏光され、結果として法線方向から観察した場合の輝度を極端に低下させることになる。これは、光拡散素子を使用することにより、光偏向素子から出射した出射光分布の非対称性は幾分緩和されるものの、比較的急激に輝度が低下する出射光分布の部位が法線方向位置するためである。このような輝度の極端な低下を避けるために、あらかじめ光偏向素子からの出射光分布のピーク角度を法線方向から光源側に1～3度傾けておくことが好ましい。

#### 【0073】

##### 【実施例】

以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。なお、以下の実施例における各物性の測定は下記のようにして行った。

#### 【0074】

##### 面光源装置の法線輝度、光度半値全幅の測定

光源として冷陰極管を用い、インバータ（ハリソン社製HIU-742A）にDC12Vを印加して高周波点灯させた。導光体の光度半値全幅は、導光体の表面に4mmφのピンホールを有する黒色の紙をピンホールが表面の中央に位置するように固定し、輝度計の測定円が8～9mmとなるように距離を調整し、冷陰極管の長手方向軸と垂直の方向および平行の方向でピンホールを中心にゴニオ回転軸が回転するように調節した。それぞれの方向で回転軸を+80°～-80°まで1°間隔で回転させながら、輝度計で出射光の光度分布を測定し、ピーク角度、光度分布の半値全幅（ピーク値の1/2の分布の広がり角）を求めた。また

、面光源装置の輝度半値全幅は、輝度計の視野角度を0.1度にし、面光源装置の中央の面部分に位置するよう調整し、ゴニオ回転軸が回転するように調節した。それぞれの方向で回転軸を $+80^{\circ}$ ～ $-80^{\circ}$ まで $1^{\circ}$ 間隔で回転させながら、輝度計で出射光の輝度分布を測定し、ピーク輝度、ピーク角度を求めた。ピーク角度は光源装置に対し法線方向を $0^{\circ}$ とし、一次光源側を負、それと反対側を正とした。

#### 【0075】

##### 実施例1

アクリル樹脂（三菱レイヨン（株）製アクリペットVH5#000）を用い射出成形することによって一方の面がマット（平均傾斜角1.1度）である導光体を作製した。該導光体は、 $216\text{mm} \times 290\text{mm}$ 、厚さ $2.0\text{mm} - 0.7\text{mm}$ のクサビ板状をなしていた。この導光体の鏡面側に、導光体の長さ $216\text{mm}$ の辺（短辺）と平行になるように、アクリル系紫外線硬化樹脂によってプリズム列のプリズム頂角 $100^{\circ}$ 、ピッチ $50\mu\text{m}$ のプリズム列が並列に連設配列されたプリズム層を形成した。導光体の長さ $290\text{mm}$ の辺（長辺）に対応する一方の側端面（厚さ $2.0\text{mm}$ の側の端面）に沿って冷陰極管を光源リフレクター（麗光社製銀反射フィルム）で覆い配置した。さらに、その他の側端面に光拡散反射フィルム（東レ社製E60）を貼付し、プリズム列配列面（裏面）に反射シートを配置した。以上の構成を枠体に組み込んだ。この導光体は、光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光光度分布の最大ピーク角度は光出射面法線方向に対して $70$ 度、半値全幅は $22.5$ 度であった。

#### 【0076】

一方、屈折率1.5064のアクリル系紫外線硬化性樹脂を用いて、断面が点1(-16.031, 59.828)、点2(0.000, 0.000)、点3(12.000, 15.695)、点4(15.000, 19.750)、点5(18.000, 23.925)、点6(21.000, 28.320)、点7(24.000, 32.818)、点8(27.000, 37.455)、点9(30.000, 42.238)、点10(33.000, 47.114)、点11(36.000, 52.087)、点12(40.469, 59.828)の12点（座標値は $\mu\text{m}$ 単位：以下の実施例においても同様）を繋いだ形状からなる11の平面で構成したピッチ56.

$5\mu\text{m}$ のプリズム列が並列に連設されたプリズム列形成面を、厚さ $188\mu\text{m}$ の



ポリエステルフィルムの一方の表面に形成したプリズムシートを作製した。

#### 【0077】

このプリズムシートにおいて、頂部振り分け角 $\alpha$ は15度であり、頂部振り分け角 $\beta$ は37.4度であった。点2から点12までに対応する10の平面の傾斜角は、順次、52.6度、53.5度、54.3度、55.5度、56.3度、57.1度、57.9度、58.4度、58.9度、60.0度であった。

#### 【0078】

プリズムシートのプリズム列ピッチPに対してプリズム列を構成する面の長さL1およびL2は $L2/P=1.279$ 、 $L2/L1=1.167$ であった。プリズム列の頂部と底部とを結ぶ仮想平面と点2から点12までに対応する実際のプリズム面との最大距離dのプリズム列ピッチPに対する割合 $d/P$ は2.7%であった。プリズム稜線の基準線に対する凹凸度合いは0.053であり、プリズム面の基準面に対する凹凸度合いは0.036であった。

#### 【0079】

得られたプリズムシートを、上記導光体の光出射面側にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行であり第1のプリズム面（点1と点2とを結ぶ線に対応：以下の実施例においても同様）が光源側となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布を求め、後述の比較例1を基準とした場合のピーク輝度比率、ピーク角度、ピーク輝度の1/2の輝度を有する角度（半値全幅）を測定し、その結果を表1に示した。

#### 【0080】

##### 実施例2

プリズム列を、断面が点1(-11.638,66.002)、点2(0.000,0.000)、点3(9.000,11.519)、点4(12.000,15.443)、点5(15.000,19.396)、点6(18.000,23.480)、点7(21.000,27.686)、点8(24.000,32.018)、点9(27.000,36.483)、点10(30.000,41.067)、点11(33.000,45.776)、点12(36.000,50.653)、点13(44.862,66.002)の13点を繋いだ形状からなる12の平面で構成した以外は、実施例1と同様にしてプリズムシートを作製した。

## 【0081】

このプリズムシートにおいて、頂部振り分け角 $\alpha$ は10度であり、頂部振り分け角 $\beta$ は38度であった。点2から点13までに対応する11の平面の傾斜角は、順次、52.0度、52.6度、52.8度、53.7度、54.5度、55.3度、56.1度、56.8度、57.5度、58.4度、60.0度であった。

## 【0082】

プリズムシートのプリズム列ピッチPに対してプリズム列を構成する面の長さL1およびL2は $L2/P=1.414$ 、 $L2/L1=1.192$ であった。プリズム列の頂部と底部とを結ぶ仮想平面と点2から点13までに対応する実際のプリズム面との最大距離dのプリズム列ピッチPに対する割合 $d/P$ は3.3%であった。プリズム稜線の基準線に対する凹凸度合いは0.053であり、プリズム面の基準面に対する凹凸度合いは0.036であった。

## 【0083】

得られたプリズムシートを、実施例1の導光体の光出射面側にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行であり第1のプリズム面が光源側となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布を求め、比較例1を基準とした場合のピーク輝度比率、ピーク角度、ピーク輝度の1/2の輝度を有する角度（半値全幅）を測定し、その結果を表1に示した。

## 【0084】

実施例3

プリズム列を、断面が点1(-11.605, 65.814)、点2(0.000, 0.000)、点3(9.000, 11.519)、点4(15.000, 19.396)の4点を繋いだ3つの平面と、点4から点5(36.000, 50.653)までを点A(-314.871, 263.703)を中心とする半径410.489の円、点5から点6(44.895, 65.814)までを点B(-502.516, 376.787)を中心とする半径629.574の円でそれぞれ繋いだ2つの凸曲面とで構成した以外は、実施例2と同様にしてプリズムシートを作製した。

## 【0085】

このプリズムシートにおいて、頂部振り分け角 $\alpha$ は10度であり、頂部振り分け角 $\beta$ は38度であった。点2から点4までに対応する2つの平面及び点4から点6までに対応する2つの凸曲面の傾斜角は、順次、52.0度、52.7度、56.1度、59.6度であった。

#### 【0086】

プリズムシートのプリズム列ピッチPに対してプリズム列を構成する面の長さL1およびL2は $L2/P=1.412$ 、 $L2/L1=1.194$ であった。プリズム列の頂部と底部とを結ぶ仮想平面と点2から点6までに対応する実際のプリズム面との最大距離dのプリズム列ピッチPに対する割合 $d/P$ は3.1%であった。プリズム稜線の基準線に対する凹凸度合いは0.053であり、プリズム面の基準面に対する凹凸度合いは0.036であった。

#### 【0087】

得られたプリズムシートを、実施例1の導光体の光出射面側にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行であり第1のプリズム面が光源側となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布を求め、比較例1を基準とした場合のピーク輝度比率、ピーク角度、ピーク輝度の1/2の輝度を有する角度（半値全幅）を測定し、その結果を表1に示した。

#### 【0088】

##### 実施例4

プリズム列を、断面が点1(-6.292, 71.920)、点2(0.000, 0.000)、点3(9.000, 10.996)、点4(12.000, 14.687)、点5(15.000, 18.527)、点6(18.000, 22.494)、点7(21.000, 26.563)、点8(24.000, 30.753)、点9(27.000, 35.070)、点10(30.000, 39.517)、点11(33.000, 44.050)、点12(36.000, 48.669)、点13(39.000, 53.378)、点14(42.000, 58.179)、点15(45.000, 63.114)、点16(50.208, 71.920)、の16点を繋いだ形状からなる15の平面で構成した以外は、実施例1と同様にしてプリズムシートを作製した。

#### 【0089】

このプリズムシートにおいて、頂部振り分け角 $\alpha$ は5度であり、頂部振り分け

角 $\beta$ は39.3度であった。点2から点16までに対応する14の平面の傾斜角は、順次、50.7度、50.9度、52.0度、52.9度、53.6度、54.4度、55.2度、56.0度、56.5度、57.0度、57.5度、58.0度、58.7度、59.4度であった。

#### 【0090】

プリズムシートのプリズム列ピッチPに対してプリズム列を構成する面の長さL1およびL2は $L2/P=1.555$ 、 $L2/L1=1.217$ であった。プリズム列の頂部と底部とを結ぶ仮想平面と点2から点16までに対応する実際のプリズム面との最大距離dのプリズム列ピッチPに対する割合 $d/P$ は3.7%であった。プリズム稜線の基準線に対する凹凸度合いは0.053であり、プリズム面の基準面に対する凹凸度合いは0.036であった。

#### 【0091】

得られたプリズムシートを、実施例1の導光体の光出射面側にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行であり第1のプリズム面が光源側となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布を求め、比較例1を基準とした場合のピーク輝度比率、ピーク角度、ピーク輝度の1/2の輝度を有する角度（半値全幅）を測定し、その結果を表1に示した。

#### 【0092】

##### 実施例5

プリズム列を、断面が点1(-6.322, 72.265)、点2(0.000, 0.000)、点3(12.000, 14.687)、点4(15.000, 18.527)の4点を繋いだ3つの平面と、点4から点5(30.000, 39.517)までを点A(-283.909, 247.987)を中心とする半径376.827の円、点5から点6(50.178, 72.265)までを点B(-376.959, 312.857)を中心とする半径490.235の円でそれぞれ繋いだ2つの凸曲面とで構成した以外は、実施例4と同様にしてプリズムシートを作製した。

#### 【0093】

このプリズムシートにおいて、頂部振り分け角 $\alpha$ は5度であり、頂部振り分け角 $\beta$ は39.3度であった。点2から点4までに対応する2つの平面及び点4か

ら点6までに対応する2つの凸曲面の傾斜角は、順次、50.7度、52.0度、54.4度、58.4度であった。

#### 【0094】

プリズムシートのプリズム列ピッチPに対してプリズム列を構成する面の長さL1およびL2は $L2/P=1.560$ 、 $L2/L1=1.215$ であった。プリズム列の頂部と底部とを結ぶ仮想平面と点2から点6までに対応する実際のプリズム面との最大距離dのプリズム列ピッチPに対する割合 $d/P$ は3.9%であった。プリズム稜線の基準線に対する凹凸度合いは0.053であり、プリズム面の基準面に対する凹凸度合いは0.036であった。

#### 【0095】

得られたプリズムシートを、実施例1の導光体の光出射面側にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行であり第1のプリズム面が光源側となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布を求め、比較例1を基準とした場合のピーク輝度比率、ピーク角度、ピーク輝度の1/2の輝度を有する角度（半値全幅）を測定し、その結果を表1に示した。

#### 【0096】

##### 実施例6

プリズム列を、断面が点1(-11.596, 65.767)、点2(0.000, 0.000)の2点を繋いだ1つの平面と、点2から点3(44.904, 65.767)までを点A(-361.105, 294.766)を中心とする半径466.137の円で繋いだ1つの凸曲面とで構成した以外は、実施例1と同様にしてプリズムシートを作製した。

#### 【0097】

このプリズムシートにおいて、頂部振り分け角 $\alpha$ は10度であり、頂部振り分け角 $\beta$ は34.3度であった。点2から点3までに対応する1つの凸曲面の傾斜角は、55.7度であった。

#### 【0098】

プリズムシートのプリズム列ピッチPに対してプリズム列を構成する面の長さL1およびL2は $L2/P=1.409$ 、 $L2/L1=1.192$ であった。プリ

ズム列の頂部と底部とを結ぶ仮想平面と点2から点3までに対応する実際のプリズム面との最大距離dのプリズム列ピッチPに対する割合 $d/P$ は3.0%であった。プリズム稜線の基準線に対する凹凸度合いは0.053であり、プリズム面の基準面に対する凹凸度合いは0.036であった。

#### 【0099】

得られたプリズムシートを、実施例1の導光体の光出射面側にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行であり第1のプリズム面が光源側となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布を求め、比較例1を基準とした場合のピーク輝度比率、ピーク角度、ピーク輝度の1/2の輝度を有する角度（半値全幅）を測定し、その結果を表1に示した。

#### 【0100】

##### 実施例7

プリズム列を、断面が点1(-16.005, 59.730)、点2(0.000, 0.000)の2点を繋いだ1つの平面と、点2から点3(30.000, 42.238)までを点A(-356.204, 284.772)を中心とする半径456.044の円、点3から点4(40.495, 59.730)までを点B(-531.365, 390.952)を中心とする半径660.857の円でそれぞれ繋いだ2つの凸曲面とで構成した以外は、実施例1と同様にしてプリズムシートを作製した。

このプリズムシートにおいて、頂部振り分け角 $\alpha$ は15度であり、頂部振り分け角 $\beta$ は35.4度であった。点2から点4までに対応する2つの凸曲面の傾斜角は、順次、54.6度、59.0度であった。

#### 【0101】

プリズムシートのプリズム列ピッチPに対してプリズム列を構成する面の長さL1およびL2は $L2/P=1.277$ 、 $L2/L1=1.167$ であった。プリズム列の頂部と底部とを結ぶ仮想平面と点2から点4までに対応する実際のプリズム面との最大距離dのプリズム列ピッチPに対する割合 $d/P$ は2.5%であった。プリズム稜線の基準線に対する凹凸度合いは0.053であり、プリズム面の基準面に対する凹凸度合いは0.036であった。

#### 【0102】

得られたプリズムシートを、実施例 1 の導光体の光出射面側にプリズム列形成面が向き、導光体の光入射面にプリズム稜線が平行であり第 1 のプリズム面が光源側となるように載置し、面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布を求め、比較例 1 を基準とした場合のピーク輝度比率、ピーク角度、ピーク輝度の  $1/2$  の輝度を有する角度（半値全幅）を測定し、その結果を表 1 に示した。

#### 【0103】

##### 実施例 8

プリズム列を、断面が点 1 (-14.1776, 61.4101)、点 2 (0.000, 0.000) の 2 点を繋いだ 1 つの平面と、点 2 から点 3 (42.3224, 61.4101) までを点 A (-392.9609, 316.1078) を中心とする半径 504.3237 の円で構成した以外は、実施例 1 と同様にしてプリズムシートを作製した。プリズムシートのプリズム列ピッチ  $P$  に対してプリズム列を構成する面の長さ  $L1$  および  $L2$  は  $L2/P=1.320$ 、 $L2/L1=1.183$  であった。

#### 【0104】

##### 実施例 9

プリズム列を、プリズムの谷部からプリズムの高さ方向に  $3\mu$  の位置に平坦部を設けたものとした以外は実施例 8 と同様にしてプリズムシートを作製した。

#### 【0105】

##### 実施例 10

プリズム列を、プリズムの谷部からプリズムの高さ方向に  $5\mu$  の位置に平坦部を設けたものとした以外は実施例 8 と同様にしてプリズムシートを作製した。

#### 【0106】

##### 実施例 11

プリズム列を、プリズムの谷部からプリズムの高さ方向に  $7\mu$  の位置に平坦部を設けたものとした以外は実施例 8 と同様にしてプリズムシートを作製した。

#### 【0107】

##### 実施例 12

プリズム列を、プリズムの谷部からプリズムの高さ方向に  $10\mu$  の位置に平坦部を設けたものとした以外は実施例 8 と同様にしてプリズムシートを作製した。

## 【0108】

実施例 13

プリズム列を、断面が点1(-19.7523, 54.2691)、点2(0.000, 0.000)の2点を繋いだ1つの平面と、点2から点3(36.74767, 54.2691)までを点A(-368.9514, 289.4066)を中心とする半径468.9151の円で構成した以外は、実施例1と同様にしてプリズムシートを作製した。プリズムシートのプリズム列ピッチPに対してプリズム列を構成する面の長さL1およびL2は $L2/P=1.160$ 、 $L2/L1=1.135$ であった。

## 【0109】

比較例 1

プリズムシートのプリズム列を、2つのプリズム面がともに平面であり、プリズム頂角が65.4度である断面二等辺三角形( $\alpha = \beta = 32.7$ 度)とした以外は、実施例1と同様にして面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布を求め、ピーク輝度を1.00とし、ピーク角度、ピーク輝度の1/2の輝度を有する角度(半値全幅)を測定し、その結果を表1に示した。

## 【0110】

比較例 2

プリズムシートのプリズム列を、2つのプリズム面がともに平面であり、一方の面の頂部振り分け角 $\alpha$ を5度、他方の面の頂部振り分け角 $\beta$ を38度とした以外は、実施例1と同様にして面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布を求め、比較例1を基準とした場合のピーク輝度比率、ピーク角度、ピーク輝度の1/2の輝度を有する角度(半値全幅)を測定し、その結果を表1に示した。

## 【0111】

比較例 3

プリズムシートのプリズム列を、2つのプリズム面がともに平面であり、一方の面の頂部振り分け角 $\alpha$ を5度、他方の面の頂部振り分け角 $\beta$ を35度とした以外は、実施例1と同様にして面光源装置を得た。この面光源装置の光入射面および光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布を求め、比較例1を基準とした場合のピーク輝度比率、ピーク角度、ピーク輝度の1/2の輝度を有する角度(半値全幅)を測定し、その結果を表1に示した。



び光出射面の双方に垂直な面内での出射光輝度分布を求め、比較例 1 を基準とした場合のピーク輝度比率、ピーク角度、ピーク輝度の  $1/2$  の輝度を有する角度（半値全幅）を測定し、その結果を表 1 に示した。

【0112】

【表 1】

	ピーク輝度比率	ピーク角度(deg)	半値全幅(deg)
実施例1	1.74	-2	14
実施例2	1.80	-3	13
実施例3	1.89	-3	13
実施例4	1.92	-2	13
実施例5	1.94	-3	15
実施例6	1.82	-3	13
実施例7	1.68	-3	14
実施例8	1.76	-1	14
実施例9	1.73	-1	14
実施例10	1.71	-1	14
実施例11	1.67	-1	14
実施例12	1.63	-1	14
実施例13	1.63	-2	14
比較例1	1.00	0	22
比較例2	1.03	-1	28
比較例3	1.19	1	24

【0113】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、光偏向素子の入光面に形成されるプリズム列を構成するプリズム面の少なくとも一方を非単一平面とし、かつ一方のプリズム面の頂部振り分け角  $\alpha$  を  $2 \sim 25$  度とし、他方のプリズム面の頂部振り分け角  $\beta$  を  $33 \sim 40$  度とすることで、一次光源から発せられる光を所要の観察方向へ集中して出射させる効率（一次光源の光量の利用効率）のよい光源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】



本発明による光源装置を示す模式的斜視図である。

【図 2】

本発明の光偏向素子の入光面のプリズム列の形状の説明図である。

【図 3】

光偏向素子からの各種出射光分布を示す説明図である。

【図 4】

光偏向素子からの各種出射光分布を示す説明図である。

【図 5】

光偏向素子からの各種出射光分布を示す説明図である。

【図 6】

光偏向素子からの各種出射光分布を示す説明図である。

【図 7】

光偏向素子からの各種出射光分布を示す説明図である。

【図 8】

光偏向素子からの各種出射光分布を示す説明図である。

【図 9】

光偏向素子からの各種出射光分布を示す説明図である。

【図 10】

光偏向素子からの各種出射光分布を示す説明図である。

【図 11】

光偏向素子からの各種出射光分布を示す説明図である。

【図 12】

光偏向素子からの各種出射光分布を示す説明図である。

【図 13】

光偏向素子からの各種出射光分布を示す説明図である。

【図 14】

光偏向素子からの各種出射光分布を示す説明図である。

【図 15】

プリズム面の傾斜角の違いによる光の屈折およびプリズム断面の長さの違いを



示す説明図である。

【図 16】

プリズム面の傾斜角の違いによる光の屈折およびプリズム断面の長さの違いを示す説明図である。

【図 17】

本発明の光偏向素子の入光面のプリズム列の形状の説明図である。

【図 18】

略点状光源を導光体のコーナー部に隣接配置した斜視図である。

【図 19】

出射光分布の半値全幅の説明図である。

【図 20】

本発明の光偏向素子の入光面のプリズム列の形状の説明図である。

【符号の説明】

- 1 一次光源
- 2 光源リフレクタ
- 3 導光体
- 4 光偏向素子
- 5 光反射素子
- 6 光拡散素子
- 31 光入射端面
- 32 端面
- 33 光出射面
- 34 裏面
- 41 入光面
- 42 出光面
- 43 プリズム列形成平面
- 44 第1のプリズム面
- 45 第2のプリズム面
- 46～50 平面



51, 52 凸曲面

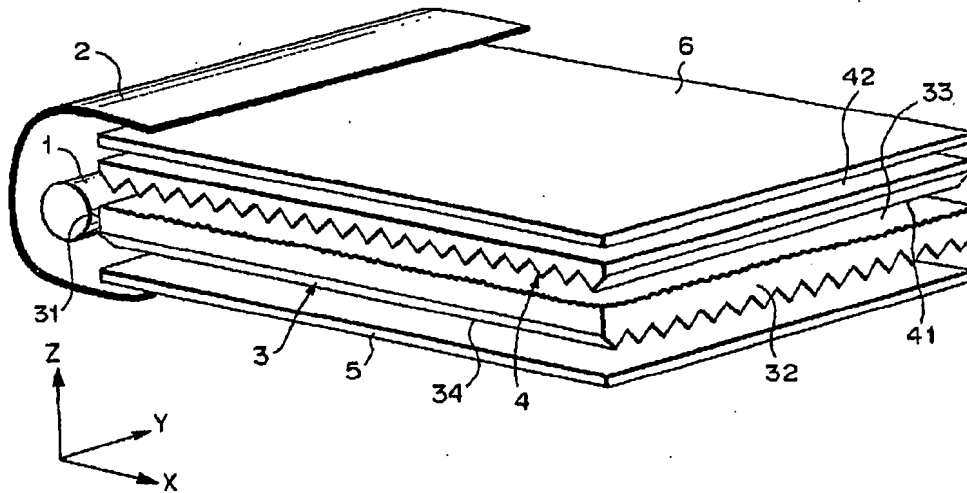
59 平坦部



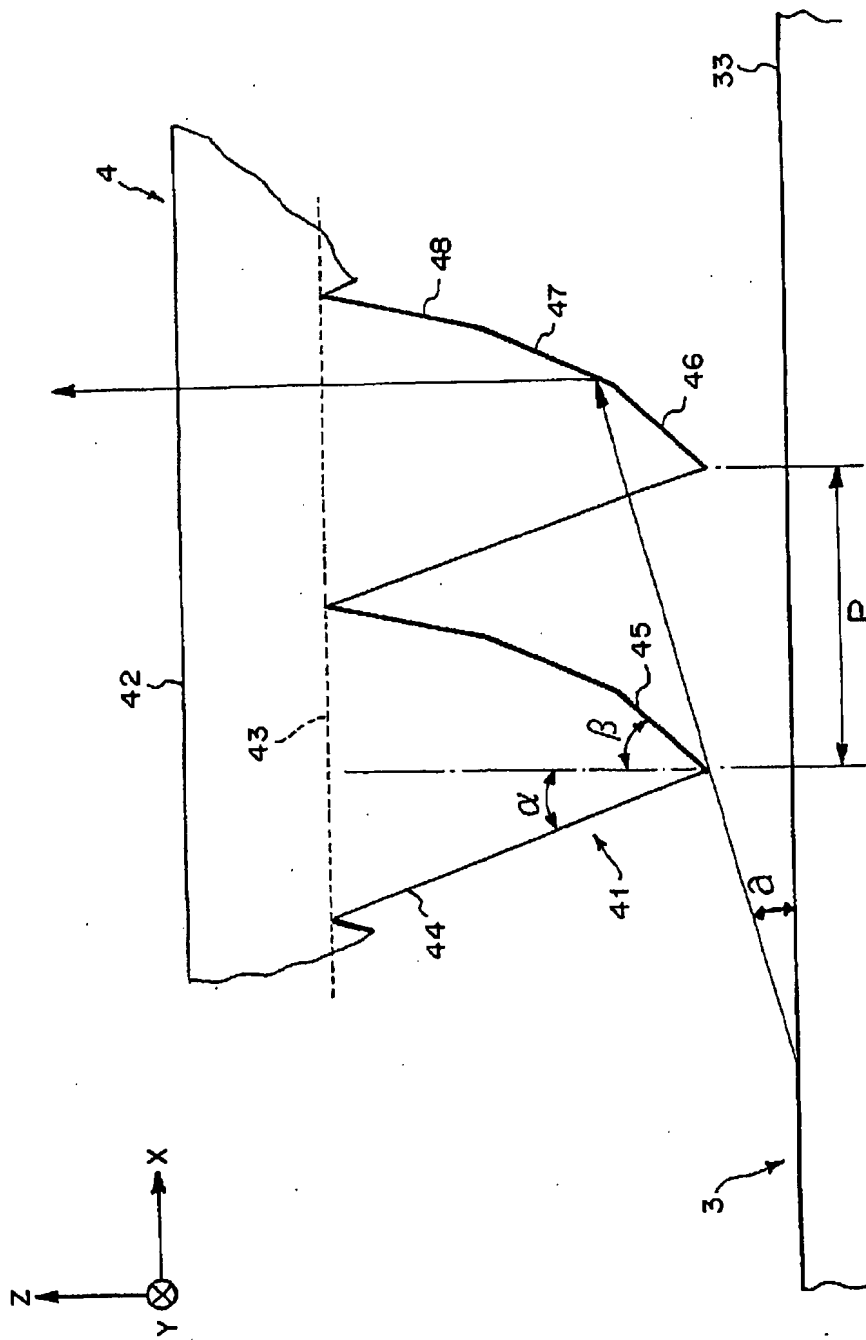
【書類名】

図面

【図 1】

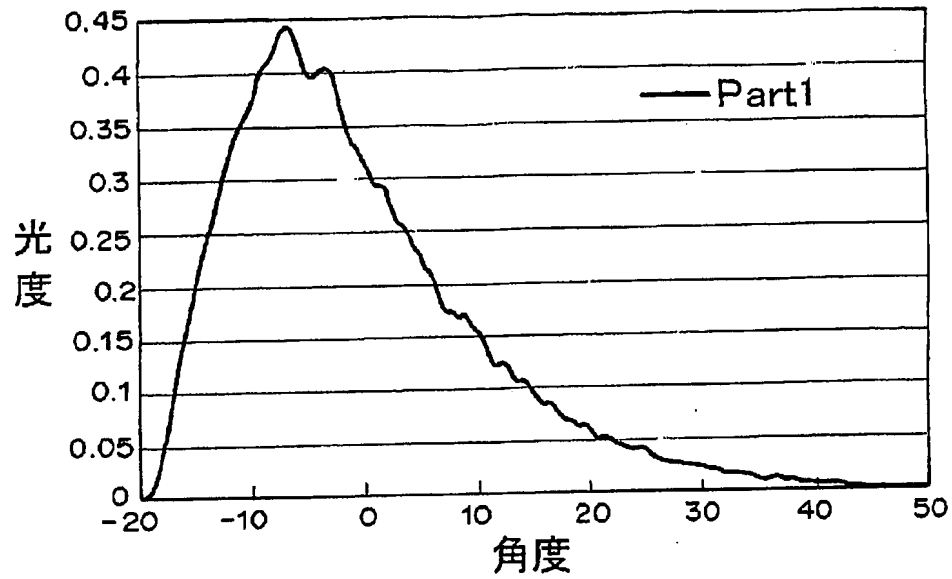


【図 2】

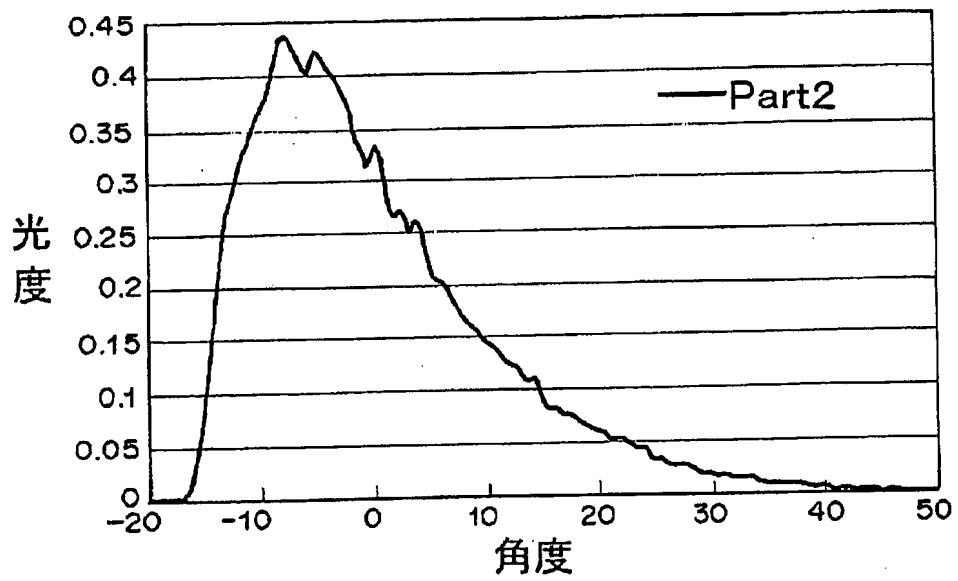




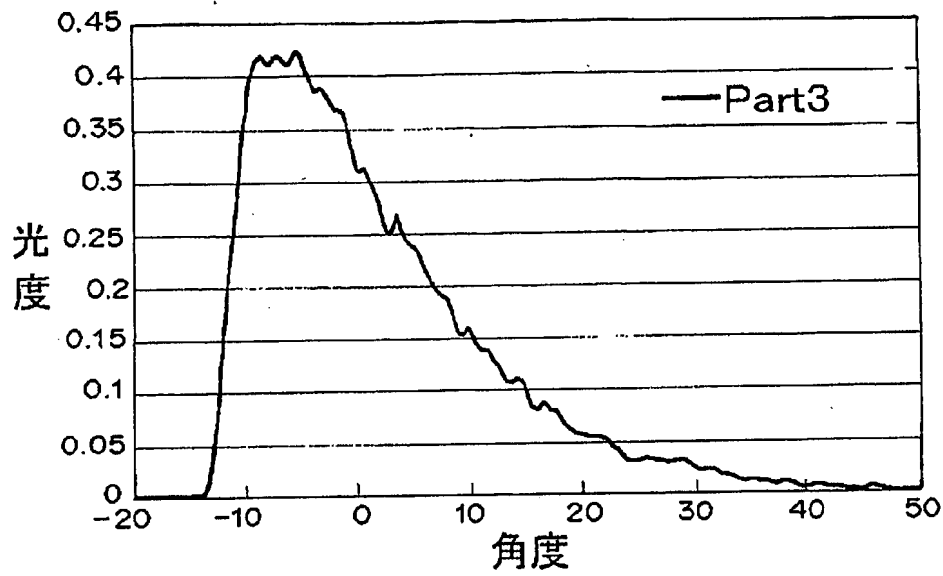
【図 3】



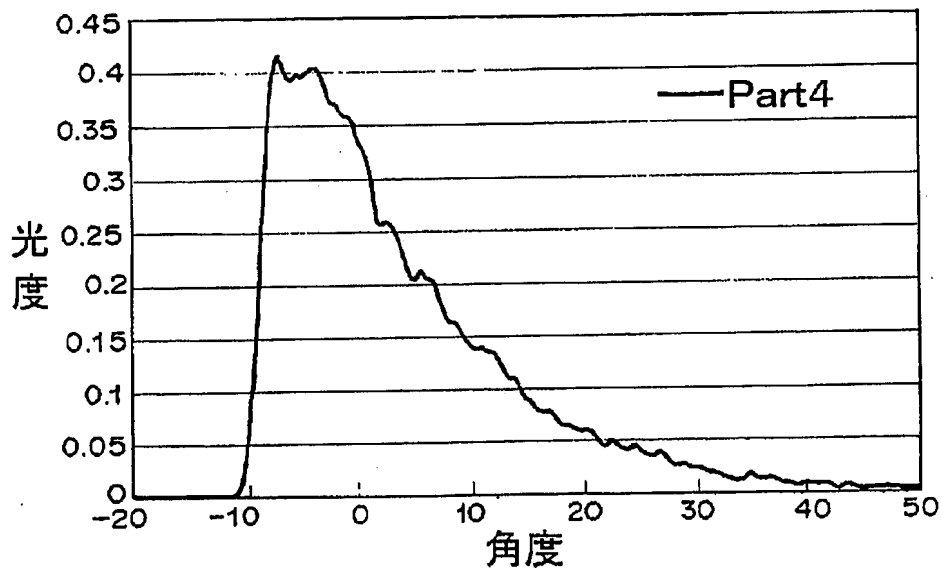
【図 4】



【図5】

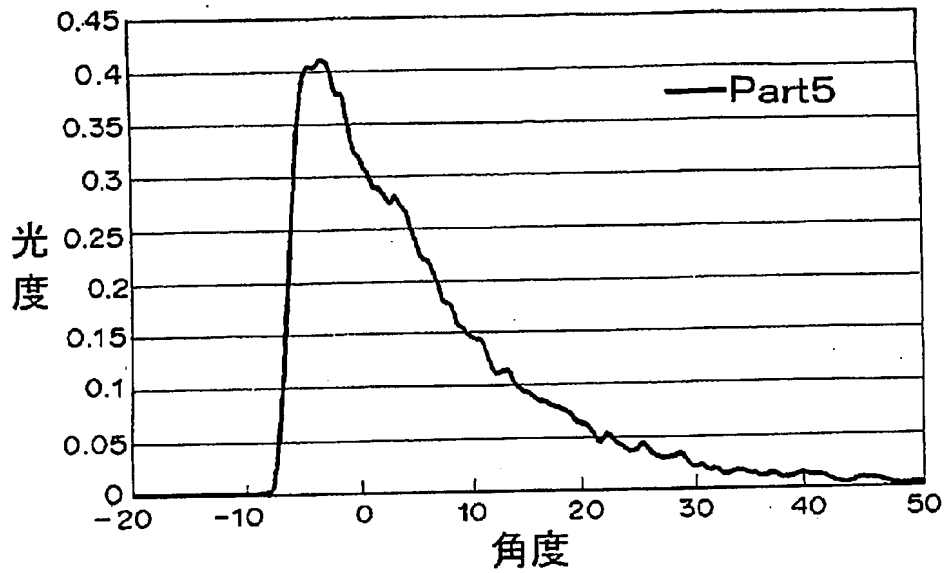


【図6】

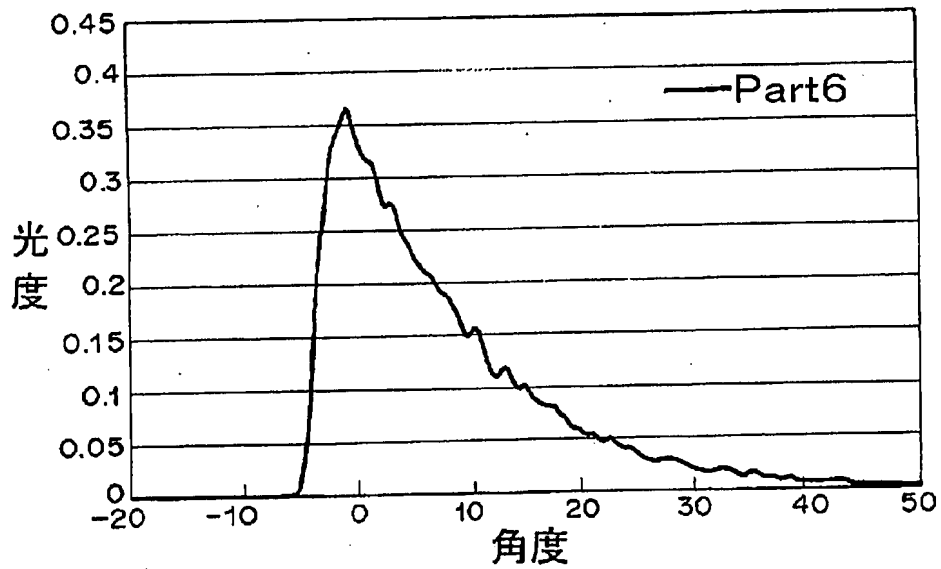




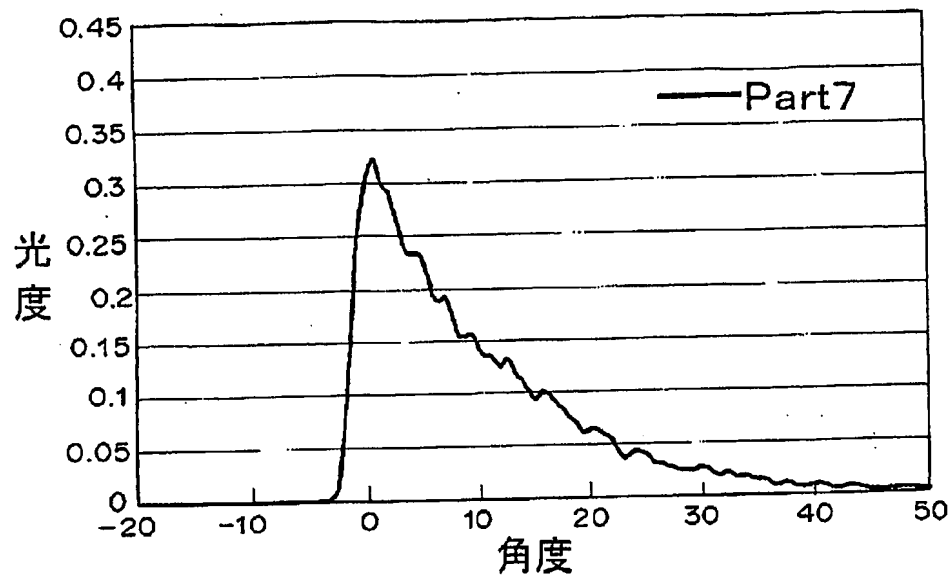
【図7】



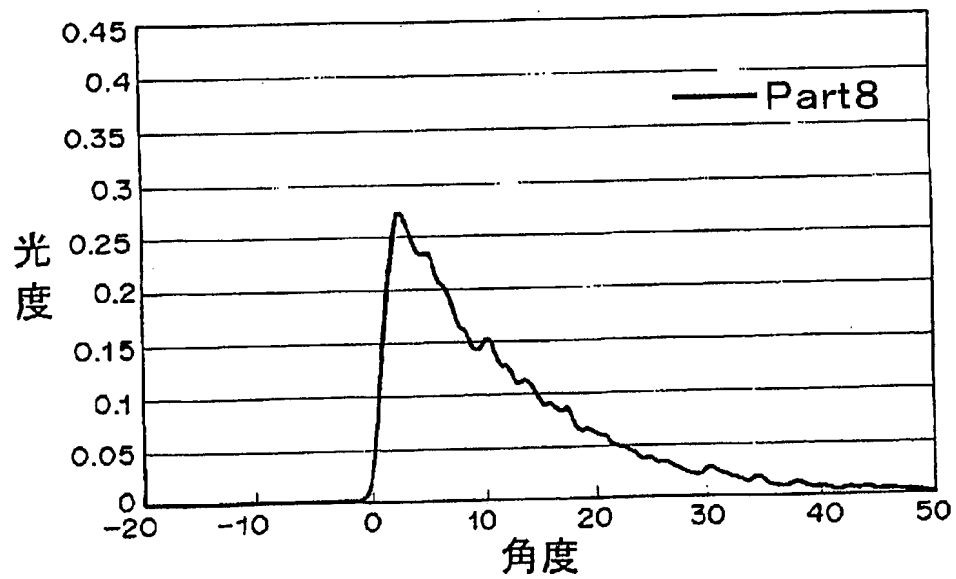
【図8】



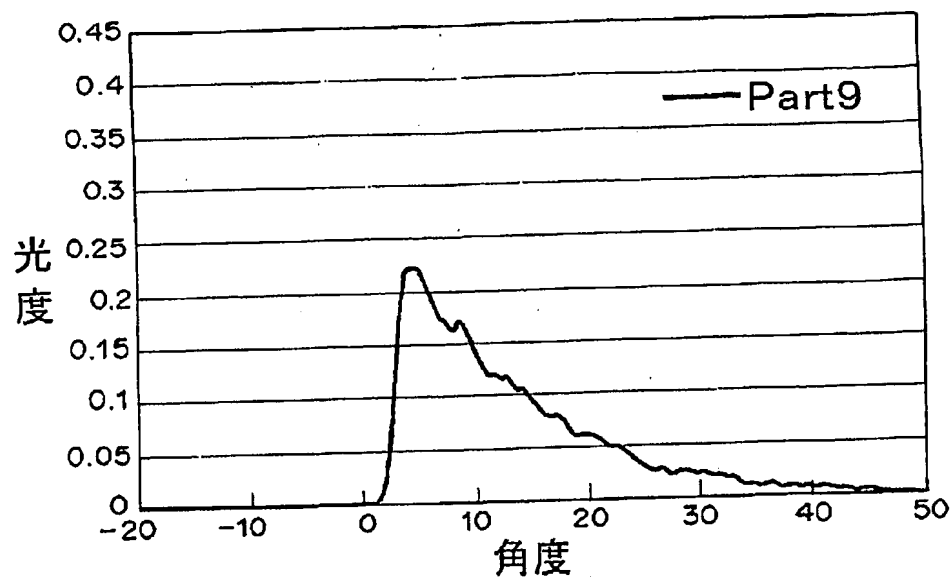
【図 9】



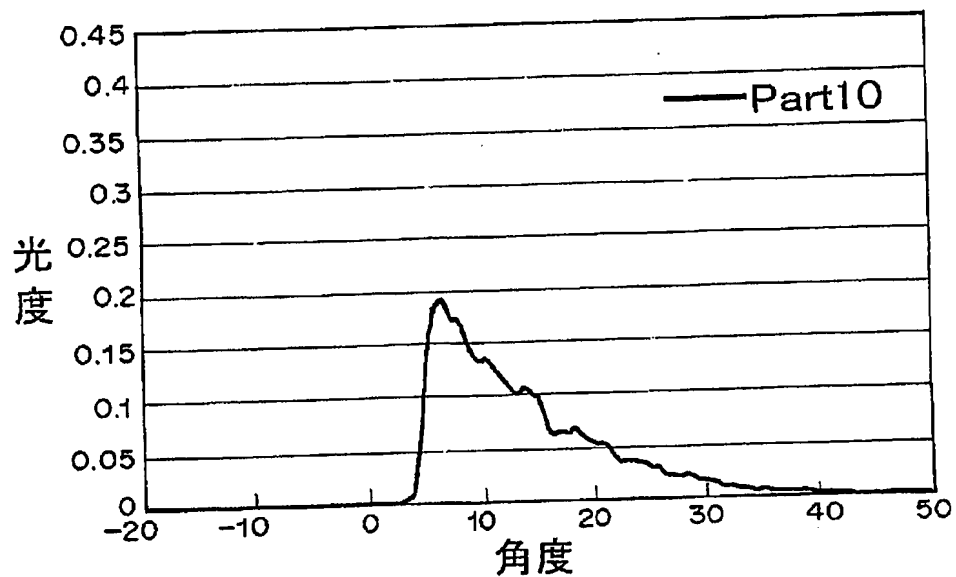
【図 10】



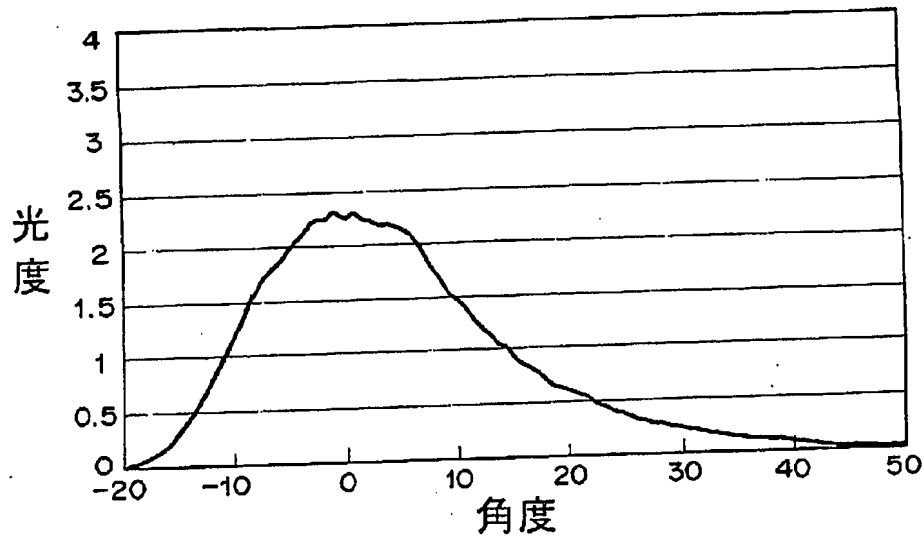
【図11】



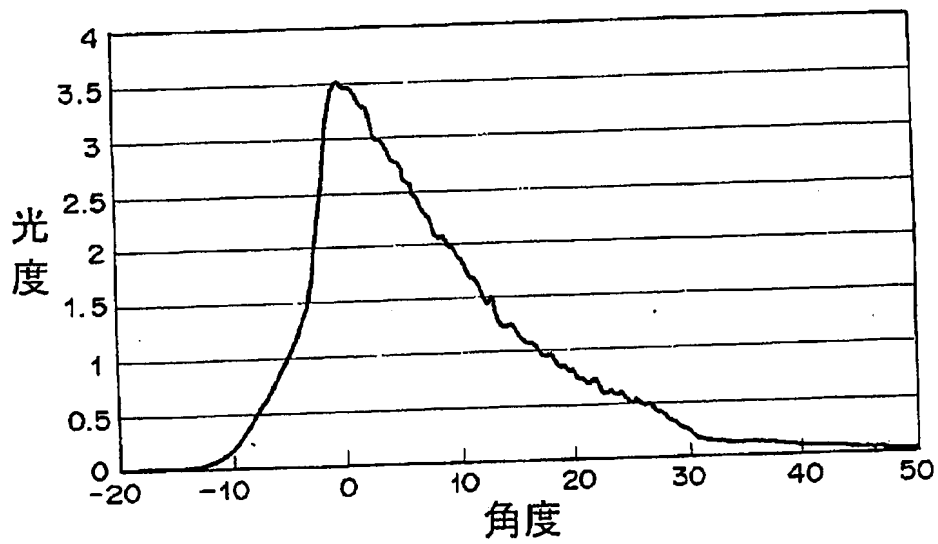
【図12】



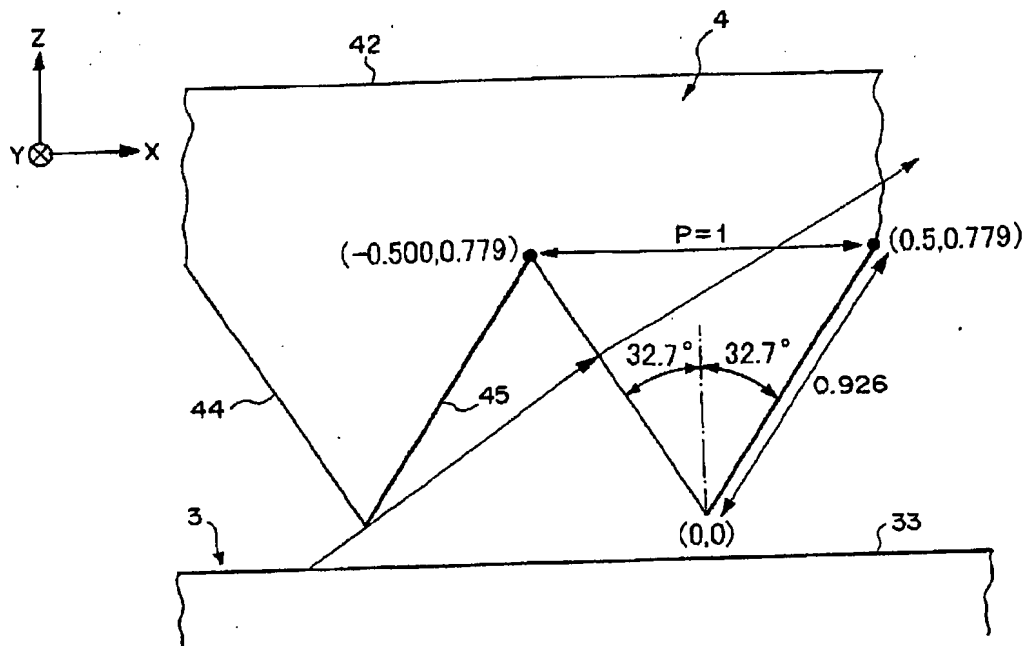
【図13】



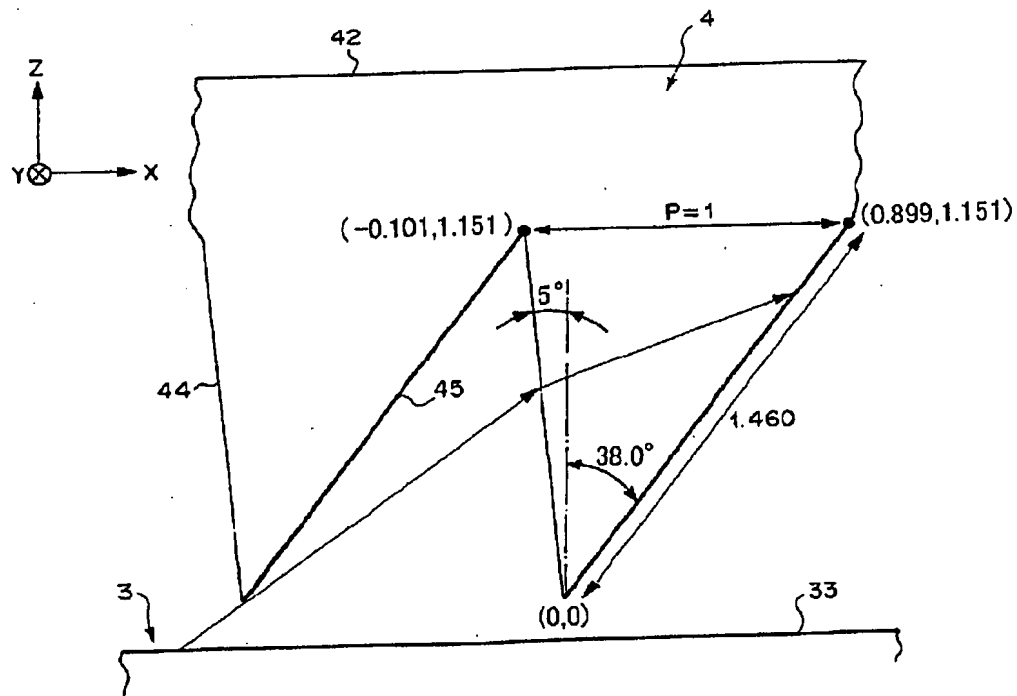
【図14】



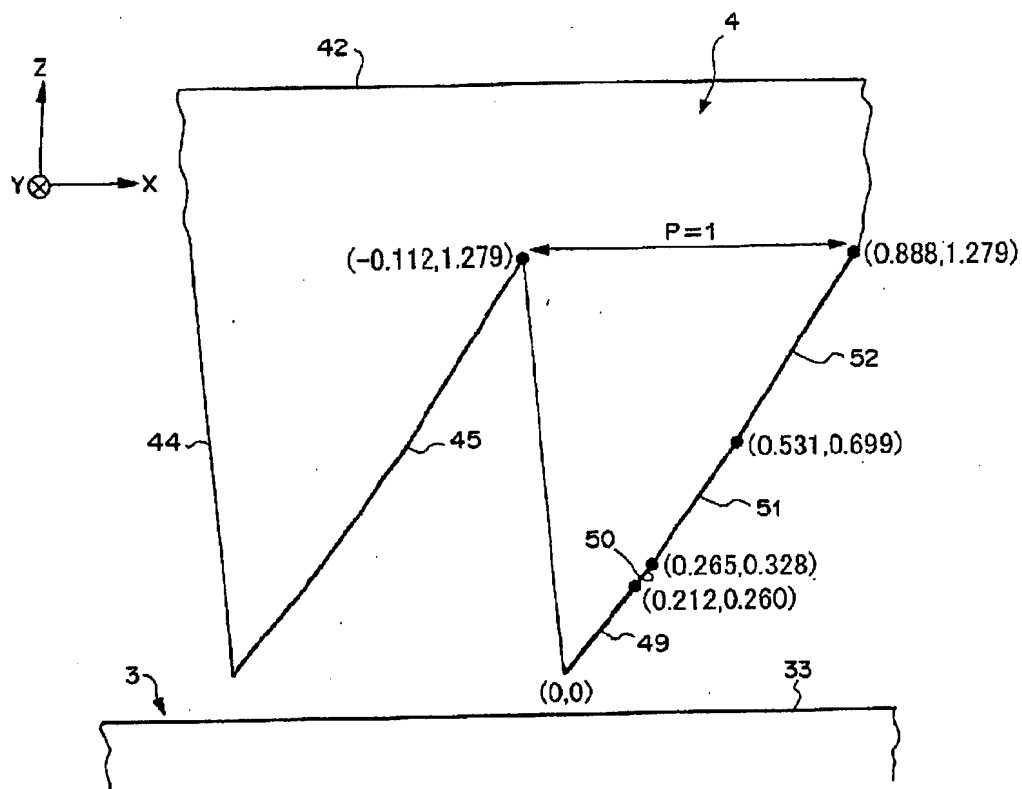
【図 15】



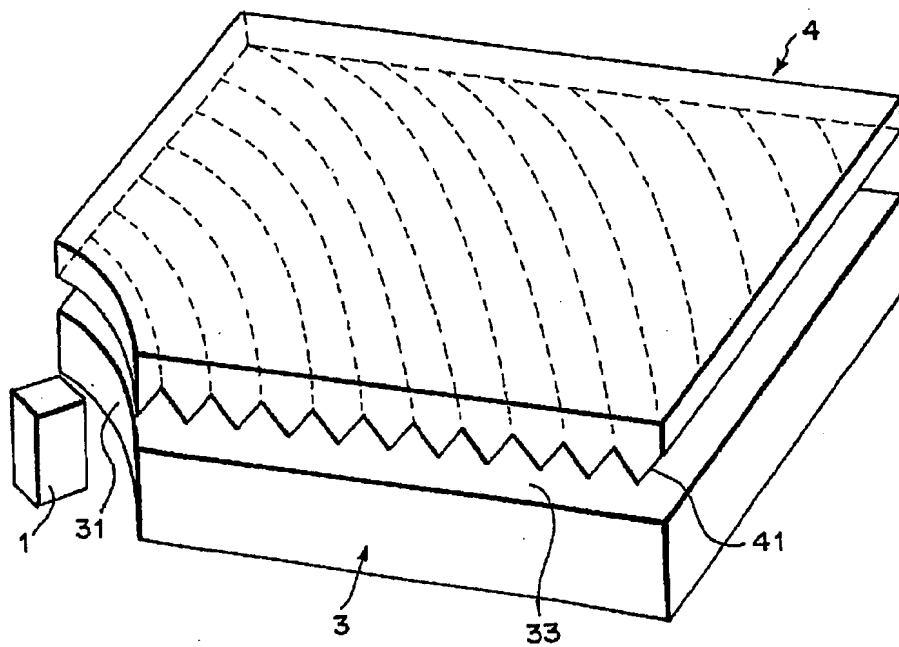
【図 16】



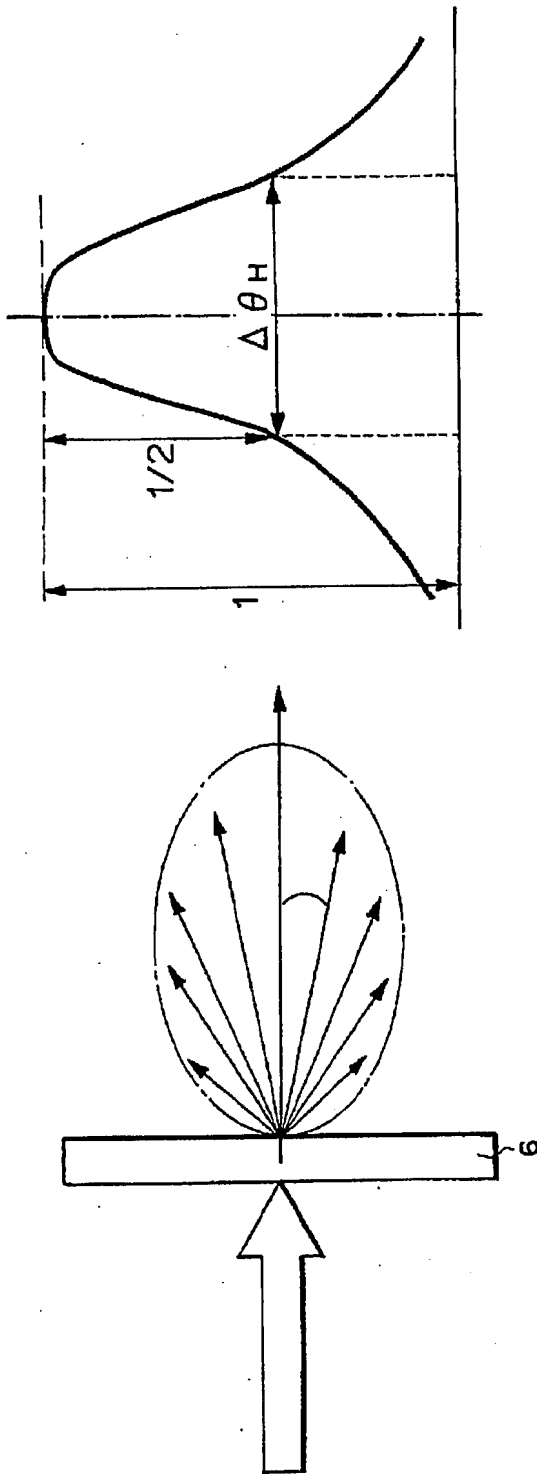
【図 17】



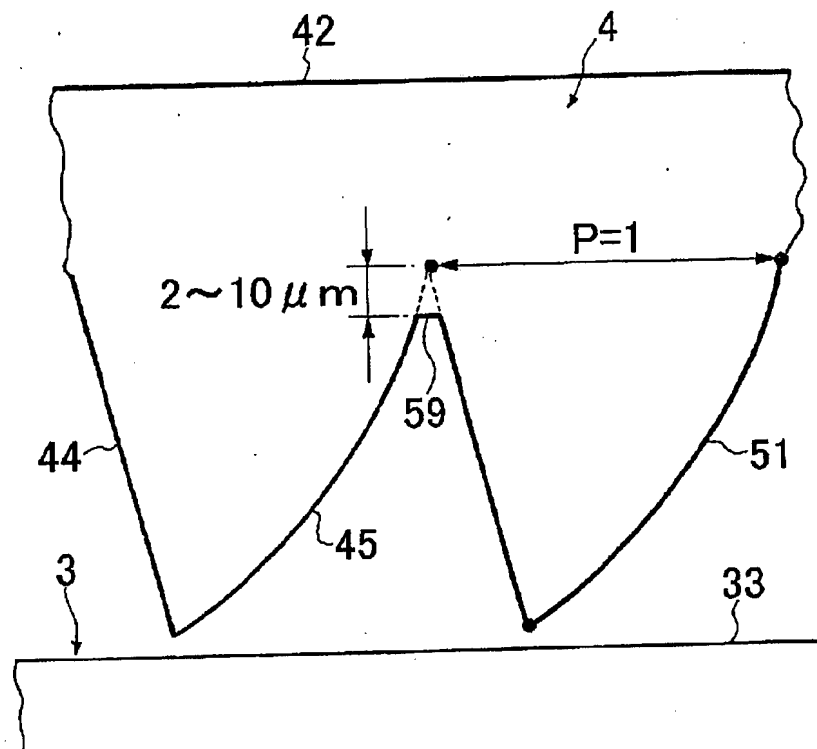
【図 18】



【図 19】



【図 20】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 出射光分布が狭くコントロールされ、一次光源光量の利用効率の向上が可能となり、しかも簡素化された構成で画像品位の向上が容易な光偏向素子および光源装置を提供する。

【解決手段】 一次光源 1 と、それから発せられた光が入射する光入射面 31 を有し且つ入射した光を導光し且つ導光された光を出射する光出射面 33 を有する導光体 3 と、導光体光出射面に対向配置された光偏向素子 4 とを備えた面光源装置。光偏向素子 4 は、光を入射する入光面 41 とその反対側に位置し入射した光を出射する出光面 42 とを有し、入光面には 2 つのプリズム面から構成されるプリズム列が互いに並列に複数配列され、これら 2 つのプリズム面の少なくとも一方が非単一平面からなり、かつプリズム列を構成する一方のプリズム面の頂部振り分け角  $\alpha$  が  $2 \sim 25$  度で他方のプリズム面の頂部振り分け角  $\beta$  が  $33 \sim 40$  度である。

【選択図】 図 1

特願2003-028387

出願人履歴情報

識別番号

[000006035]

1. 変更年月日

1998年 4月23日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区港南一丁目6番41号

氏 名

三菱レイヨン株式会社